



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO OESTE DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ITAITUBA
BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL**

EDUARDO MACHADO AGUIAR

**ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE UMA
OBRA RESIDENCIAL NO MUNICÍPIO DE ITAITUBA-PA**

**Itaituba-PA
2024**

EDUARDO MACHADO AGUIAR

**ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE UMA
OBRA RESIDENCIAL NO MUNICÍPIO DE ITAITUBA-PA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil da Universidade Federal Oeste do Pará (Campus Itaituba), para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia Civil.
Orientador: MARCOS ANTONIO BARBOSA DA SILVA JUNIOR.

**Itaituba-PA
2024**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas (SIBI) da UFOPA Catalogação de Publicação na Fonte. UFOPA - Biblioteca Campus Itaituba

Aguiar, Eduardo Machado.

Análise do planejamento e controle de uma obra residencial no município de Itaituba-PA / Eduardo Machado Aguiar. - Itaituba, 2024.

69 p.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Oeste do Pará, Campus Itaituba, Bacharelado em Engenharia Civil.

Orientador: Marcos Antonio Barbosa da Silva Junior.

1. Engenharia civil - Administração. 2. Obra residencial. 3. Administração de projetos. 4. Cronograma. 5. Orçamento. I. Silva Junior, Marcos Antonio Barbosa da, orient. II. Título.

UFOPA/Biblioteca Campus de Itaituba

CDD 690.068

Elaborado por Mayco Ferreira Chaves - CRB-2/1357


EDUARDO MACHADO AGUIAR

ANÁLISE DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE UMA OBRA RESIDENCIAL NO MUNICÍPIO DE ITAITUBA-PA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Civil da Universidade Federal Oeste do Pará (Campus Itaituba), para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia Civil.
Orientador: MARCOS ANTONIO BARBOSA DA SILVA JUNIOR.


Conceito:

Data da Aprovação: ____/____/____

Documento assinado digitalmente
 MARCOS ANTONIO BARBOSA DA SILVA JUNIOR
Data: 15/05/2024 19:59:46-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Me. Marcos Antonio Barbosa da Silva Junior (Orientador)

Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA

Documento assinado digitalmente
 ENICLEIA NUNES DE SOUSA BARROS
Data: 16/05/2024 14:17:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Ma. Enicleia Nunes De Sousa Barros (Examinadora Externa)

Universidade Federal do Tocantins - UFT

Documento assinado digitalmente
 ANDREWS MALONE PONTES DA COSTA
Data: 16/05/2024 16:51:33-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Esp. Andrews Malone Costa (Examinador Interno)

Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA

Dedico este trabalho aos meus pais, minha namorada e todos os meus familiares que foram o meu maior apoio e fonte de inspiração ao longo deste percurso acadêmico. Sem o constante apoio destes esta conquista não teria sido possível.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus por todas as bênçãos ao longo deste processo, sempre atendendo meus pedidos em meio as dificuldades encontradas.

Aos meus pais agradeço pelo apoio incondicional, compreensão e incentivo durante todo esse período e sou profundamente grato por estarem sempre ao meu lado e sei o quanto sonharam com esse momento. Gratidão também a minha família pelo apoio que sempre me deram durante este período de aprendizado.

Quero agradecer a minha namorada por sempre ter me encorajado a buscar a excelência e a superar meus próprios limites e por ser meu porto seguro durante todo o processo. Seu amor e comprometimento foram um grande estímulo para minha dedicação ao trabalho.

Ao professor Marcos, por ter sido meu orientador e ter desempenhado tal função com dedicação, amizade e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado.

Também quero agradecer à Universidade Federal do Oeste do Pará e a todos os professores do meu curso pela elevada qualidade do ensino oferecido.

Aos colegas de classe que compartilharam ideias, desafios e momentos de descontração, agradeço pela colaboração e amizade.

Este TCC é o resultado de um esforço coletivo, e estou profundamente grato a todos que de forma direta ou indiretamente fizeram parte dessa jornada. Obrigado por tornarem possível a realização deste projeto e por serem parte fundamental do meu crescimento acadêmico e pessoal.

Eduardo Machado Aguiar

RESUMO

Este estudo apresenta a relevância do planejamento e controle de obras, além de destacar os danos decorrentes da falta de eficácia nesses processos. Assim, teve como objetivo principal realizar uma análise do planejamento e controle de uma obra residencial situada em município no interior da Amazônia, atentando para os aspectos de cronograma e custo. Para isso, além da caracterização da obra estudada, o presente estudo contemplou cinco etapas: levantamento bibliográfico; elaboração dos projetos executivos; aquisição do cronograma e orçamento; acompanhamento da execução da obra; e análise do planejamento e controle da obra (PCO). Os resultados revelaram a eficácia dos métodos empregados na execução da obra, destacando a fidelidade ao cronograma e ao orçamento. Em termos de cronograma, verificou-se que o prazo de execução foi atendido, apresentando um coeficiente de determinação (R^2) de 0,9997 quando comparada, graficamente, a evolução da obra planejada e executada. Quanto ao custo total da obra, observou-se uma redução de 6,5% do orçamento planejado, sendo a execução da alvenaria a etapa que apresentou maior economia (7%).

Palavras-chave: Obra residencial; PCO; Orçamento; Cronograma.

ABSTRACT

This study presents the relevance of planning and control of works, in addition to highlighting the damage resulting from the lack of effectiveness in these processes. Thus, its main objective was to carry out an analysis of the planning and control of a residential construction located in a municipality in the interior of the Amazon, paying attention to aspects of schedule and cost. To this end, in addition to the characterization of the work studied, the present study included five stages: bibliographical survey; preparation of executive projects; acquisition of schedule and budget; monitoring the execution of the construction; and analysis of construction planning and control (CPC). The results revealed the effectiveness of the methods used in carrying out the work, highlighting fidelity to the schedule and budget. In terms of schedule, it was verified that the execution deadline was met, presenting a coefficient of determination (R^2) of 0.9997 when comparing, graphically, the evolution of the planned and executed construction. Regarding the total cost of the construction, a reduction of 6.5% of the planned budget was observed, with the execution of the masonry being the stage that presented the greatest savings (7%).

Keywords: Residential construction; CPC; Budget; Schedule.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Responsável acompanhando a execução.	18
Figura 2 - Construção da Ponte sobre o Rio Almada.	20
Figura 3 - Comunicação entre a equipe responsável.	21
Figura 4 - Cronograma com diagrama de Gantt.	22
Figura 5 - Tabela SINAPI.	26
Figura 6 - Projeto 3D no Revit.	29
Figura 7 - Localização da obra.	33
Figura 8 - Fluxograma da pesquisa.	34
Figura 9 - Gráfico comparativo da evolução da obra no cronograma planejado e executado.	41
Figura 10 - Gráfico de dispersão linear do percentual acumulado de evolução da obra por mês (planejado x executado).	42
Figura 11 - Gráfico comparativo entre os custos planejado e executado por etapa da obra.	44
Figura 12 - Gráfico comparativo entre os custos planejado e executado por mês. ...	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparativo entre o cronograma físico planejado e executado.....	43
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas de execução e serviços correspondentes.	36
Quadro 2 - Síntese do acompanhamento da obra.	38

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	v
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE QUADROS	x
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVOS.....	15
2.1. Objetivo geral.....	15
2.2. Objetivos específicos	15
3. JUSTIFICATIVA	16
4. REFERENCIAL TEÓRICO	17
4.1. Aspectos gerais do planejamento	17
4.2. Benefícios do planejamento.....	18
4.2.1. Conhecimento pleno da obra.....	18
4.2.2. Detecção de situações desfavoráveis.....	19
4.2.3. Agilidade de decisões	20
4.2.4. Geração do cronograma	21
4.2.5. Relação com orçamento	22
4.3. Orçamento De Obras	23
4.3.1. Estimativa de Custos	24
4.3.2. Orçamento Executivo.....	24
4.3.3. Levantamento de custos diretos	25
4.3.4. Composições dos custos unitários dos serviços.....	26
4.4. Controle e gerenciamento de obras	27
4.5. Softwares e outras tecnologias	28
4.6. Algumas pesquisas bibliográficas sobre planejamento e controle de obras	30
5. METODOLOGIA	33
5.1. Caracterização da obra residencial	33
5.2. Procedimentos adotados	33
5.2.1. Etapa 01: Levantamento bibliográfico.....	34
5.2.2. Etapa 02: Elaboração dos projetos executivos	35

5.2.3. Etapa 03: Obtenção do orçamento e cronograma	35
5.2.4. Etapa 04: Acompanhamento da obra	36
5.2.5. Etapa 05: Análise de planejamento e controle de obra.....	37
6. RESULTADOS	38
6.1. Acompanhamento da obra	38
6.2. Análise do planejamento e controle da obra	40
6.2.1. Cronograma	40
6.2.2. Orçamento	43
7. CONCLUSÃO	46
8. REFERÊNCIAS	48
APÊNDICE A – PROJETO ARQUITETÔNICO	52
APÊNDICE B – PROJETO HIDRÁULICO	54
APÊNDICE C – PROJETO ELÉTRICO	57
APÊNDICE D – PROJETO HIDROSSANITÁRIO	60
ANEXO A – CRONOGRAMA PLANEJADO PELA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA OBRA RESIDENCIAL.....	63
ANEXO B – ORÇAMENTO PLANEJADO PELA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA OBRA RESIDENCIAL.....	65
ANEXO C – FOTOGRAFIAS DA CONSTRUÇÃO RESIDENCIAL ANTIGA E NOVA	67

1. INTRODUÇÃO

Na complexa e dinâmica indústria da construção civil, o sucesso de um empreendimento está intrinsecamente ligado à eficácia do planejamento e controle de obra. Estes processos desempenham papéis cruciais desde as fases iniciais de concepção até a entrega final do projeto. O planejamento, ao estabelecer metas claras, cronogramas e estratégias de execução, proporciona alicerces sólidos para o sucesso. Já o controle, ao monitorar, analisar e ajustar as atividades em tempo real, assegura que o desenvolvimento da obra esteja alinhado com as expectativas e requisitos estabelecidos.

Segundo Maximiano (2000), o planejamento é descrito como uma ferramenta utilizada por indivíduos e organizações para gerenciar as decisões que afetarão o futuro. Em outras palavras, planejar envolve a definição de metas ou resultados a serem alcançados posteriormente. Portanto, o planejamento precede a ação. Lemos (2007) complementa essa visão, descrevendo o planejamento como um método para determinar o que deve ser feito e como deve ser feito. Antes de tomar qualquer medida, o planejamento busca maximizar os resultados e minimizar as falhas potenciais. Oliveira (2007) concorda com essa abordagem, enfatizando que um plano visa criar condições para a empresa reduzir os riscos e tomar decisões de maneira mais eficaz.

O setor da Construção Civil engloba todas as etapas relacionadas à produção de obras, desde a concepção do projeto, planejamento e controle, até a execução, manutenção e restauração em diversos segmentos. É fundamental destacar que essa indústria abrange uma ampla gama de variáveis e se desenvolve em um ambiente extremamente dinâmico, onde, frequentemente, o imprevisto e técnicas não convencionais são empregados para superar adversidades, contratemplos e desafios que são inerentes a qualquer empreendimento (MATTOS, 2019).

Atualmente, há uma crescente busca pela melhoria das técnicas empregadas em projetos e processos em diversas áreas do setor comercial global. Isso requer a adoção de abordagens inovadoras e estratégicas para garantir resultados finais de alta qualidade. De acordo com Sabino (2016), tais abordagens inovadoras possibilitam

às empresas alcançar produtos finais com custos de produção reduzidos e tempos de implementação mais curtos.

Segundo a NBR 5674 (ABNT, 2012), o empreendimento de engenharia ou de construção civil é o conjunto de obras, instalações e operações com a finalidade de produzir bens, ou de proporcionar meios e/ou facilidades ao desenvolvimento, assegurando a durabilidade e excelência das construções ao longo do tempo, promovendo a segurança e o conforto das pessoas que as habitam ou utilizam.

Neste contexto, o presente trabalho abordou o planejamento e a supervisão de uma obra residencial na cidade de Itaituba-PA. Esta abordagem se concentrou desde a concepção inicial do planejamento até o controle abrangente da obra ao longo do processo de execução, sendo examinadas as técnicas empregadas em cada etapa. O foco se concentrou nos aspectos relacionados à produtividade e aos custos associados a cada tipo de serviço, com uma análise abrangente de fatores como o custo dos materiais, mão de obra e tempo de execução. Além disso, foi avaliada a eficiência do planejamento realizado em comparação com a execução da obra, em termos de cronograma e orçamento.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Este trabalho tem por objetivo geral analisar o planejamento e controle de uma obra residencial padrão no município de Itaituba – PA, atentando para os aspectos de cronograma e custo.

2.2. Objetivos específicos

- Discorrer sobre as práticas construtivas adotadas em cada etapa de execução da obra residencial;
- Comparar o planejamento e a execução da obra, em termos de cronograma; e
- Analisar as variâncias entre os orçamentos planejado e executado.

3. JUSTIFICATIVA

Nos últimos anos, a indústria da construção civil no Brasil passou por transformações significativas, muitas das quais ligadas ao cenário econômico. Um dos momentos de destaque ocorreu em 2021, quando as perspectivas para o país eram positivas, com projeções de crescimento de 3,5% para a economia brasileira e 4% para o setor da construção civil, de acordo com estimativas da Câmara Brasileira da Indústria da Construção - CBIC (LOTURCO, 2020).

Segundo o TCESP (2021), foram identificados 103 projetos com problemas de cronograma no âmbito nacional, e esses contratemplos resultaram em aumento dos custos iniciais dos contratos, com um montante de R\$ 328.712.927,40. Logo, a ausência de um planejamento adequado pode conduzir a conflitos frequentes durante a execução da obra, levando a atrasos nas atividades e, por conseguinte, na entrega do projeto, comprometendo a aderência aos valores e especificações inicialmente estabelecidos no orçamento.

A intenção da temática escolhida é destacar a importância que os profissionais da construção civil devem atribuir ao planejamento de um processo de execução de obras. Isso se deve ao fato de que um planejamento inadequado pode acarretar em complicações significativas. Assim, o presente trabalho apresentará alguns aspectos que devem ser considerados no planejamento e controle de obras, mostrando o processo executivo de uma obra residencial, incluindo diversas técnicas empregadas para aumentar a produtividade e aprimorar a eficiência.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. Aspectos gerais do planejamento

Segundo Mattos (2019), o planejamento e o controle permitem uma visão real da obra, estabelecendo um fundamento seguro para as decisões administrativas. Isso colabora para a criação de um modelo de planejamento que seja apto a monitorar integralmente a evolução do empreendimento, incluindo as eventuais modificações requeridas ao longo desse procedimento. Atrelado ao planejamento, está a gestão financeira, que tem a incumbência de administrar os custos relativos aos serviços e atividades a serem realizados, permitindo que o responsável pela obra mantenha supervisão, além de evitar custos desnecessários.

Antes de iniciar o planejamento, é crucial realizar medidas preliminares que envolvem a clara definição dos objetivos e escopo do projeto, juntamente com suas características, a fim de prevenir imprevistos e mudanças de última hora. Dado que o projeto servirá como base para o planejamento, torna-se essencial envolver profissionais especializados, considerando as necessidades do cliente, a conformidade com a legislação em vigor e a aderência às normas técnicas de controle de qualidade e segurança (SOHLER; SANTOS, 2017).

A etapa seguinte envolve a criação do cronograma, estabelecendo o tempo necessário para a realização das atividades da obra. Nesse processo, é essencial considerar a sequência lógica das tarefas e os prazos estabelecidos. Essa fase deve ser integrada de forma simultânea ao planejamento, juntamente com a componente orçamentária, que irá direcionar o curso das etapas da obra. O orçamento, por sua vez, representa a estimativa dos custos envolvidos na execução da obra, abrangendo todos os materiais, mão de obra, equipamentos e serviços necessários para concretizar o projeto (STONNER, 2001).

Resumidamente, segundo Mattos (2019), ao adotar práticas de planejamento, o gestor obtém uma variedade de vantagens que o ajudarão a alcançar seus objetivos no âmbito de uma obra, aumentando a eficácia do trabalho realizado.

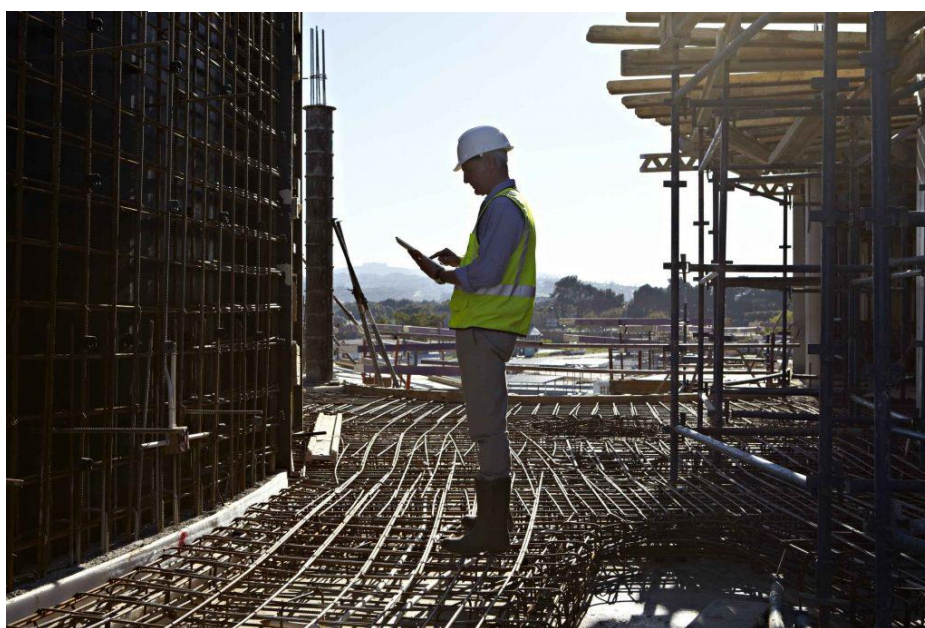
4.2. Benefícios do planejamento

4.2.1. Conhecimento pleno da obra

A criação do planejamento exige que o profissional se dedique ao estudo dos projetos, à análise do método construtivo, à identificação das produtividades consideradas no orçamento e à determinação do período de trabalho em cada frente ou tipo de serviço (MATTOS, 2019).

É fundamental possuir um entendimento abrangente da obra para conseguir identificar e enfrentar quaisquer desafios ou contratemplos que possam surgir durante sua realização. Ao estar completamente informado sobre todos os aspectos e possíveis obstáculos, os responsáveis pelo projeto podem elaborar estratégias para reduzir os riscos e assegurar o êxito da empreitada. Esse conhecimento abrangente é essencial para uma gestão eficaz, eficiente e bem-sucedida do projeto, assegurando sua conclusão dentro dos prazos e orçamentos estabelecidos, e atendendo aos requisitos de qualidade e segurança. A Figura 1 ilustra um responsável técnico acompanhando a obra e o que foi planejado anteriormente.

Figura 1 – Responsável técnico acompanhando a execução.



Fonte: QUALITAB (2020).

4.2.2. Detecção de situações desfavoráveis

Mulcahy (2013) argumenta que durante essa fase de planejamento, é crucial identificar as circunstâncias desfavoráveis e lidar com os riscos envolvidos no processo. Além disso, são abordadas as ações preventivas para evitar contratemplos. O plano de gerenciamento de riscos detalha a condução das atividades, análises, elaboração de respostas, supervisão e controle dos riscos ao longo de todo o projeto.

Existem várias abordagens para identificar precocemente essas situações adversas. Uma delas envolve uma análise minuciosa do contexto e dos requisitos do projeto, visando identificar possíveis fragilidades ou pontos de vulnerabilidade. Além disso, a experiência prévia e o conhecimento de projetos similares podem oferecer insights valiosos sobre os desafios potenciais que podem surgir (PIRES, 2014).

Estabelecer sistemas de monitoramento e avaliação contínuos é igualmente crucial. Isso pode incluir a criação de indicadores-chave de desempenho, que permitem acompanhar o progresso do projeto e identificar qualquer desvio significativo em relação aos objetivos estabelecidos (BRAGAGNOLO, 2014).

De acordo com Werkema (2014), uma estratégia fundamental é fomentar uma cultura organizacional que promova a comunicação aberta e transparente. Isso permite que os membros da equipe relatem prontamente quaisquer problemas ou preocupações que surjam, facilitando uma resposta rápida e eficaz. A Figura 2 mostra a construção de uma ponte, sendo esta uma obra de grande porte, sua execução exige grande estudo visando a detecção das situações desfavoráveis, tendo em vista a sua complexidade.

Figura 2 - Construção da Ponte sobre o Rio Almada.



Fonte: TEIXEIRA DUARTE CONSTRUÇÕES (2024).

4.2.3. Agilidade de decisões

A elaboração e monitoramento de um projeto são fundamentais para as edificações por várias razões, como fornecer informações antecipadas, permitindo uma compreensão prévia da obra. Isso permite identificar os pontos críticos e tomar medidas preventivas, garantindo ao planejador ou profissional responsável uma maior capacidade de agir com rapidez e tomar as decisões mais adequadas (FREITAS; CARVALHO; CARRIJO, 2018).

Como salientam Arrotéia, Amaral e Melhado (2016), uma comunicação eficiente é para assegurar que todos os envolvidos estejam alinhados quanto aos objetivos, expectativas e desafios do projeto. Isso implica em uma troca constante de informações entre os membros da equipe, partes interessadas e outras entidades relevantes (Figura 3).

A agilidade na tomada de decisões desempenha um papel crucial na abordagem de situações emergenciais, na resolução rápida de problemas e na captura de oportunidades durante a execução do projeto. Quando as decisões são

feitas de maneira rápida e eficaz, o progresso do projeto é mantido e atrasos desnecessários são evitados (RESENDE, 2013).

Figura 3 - Comunicação entre a equipe responsável.



Fonte: TELE MEDICINA MORSCH (2024)

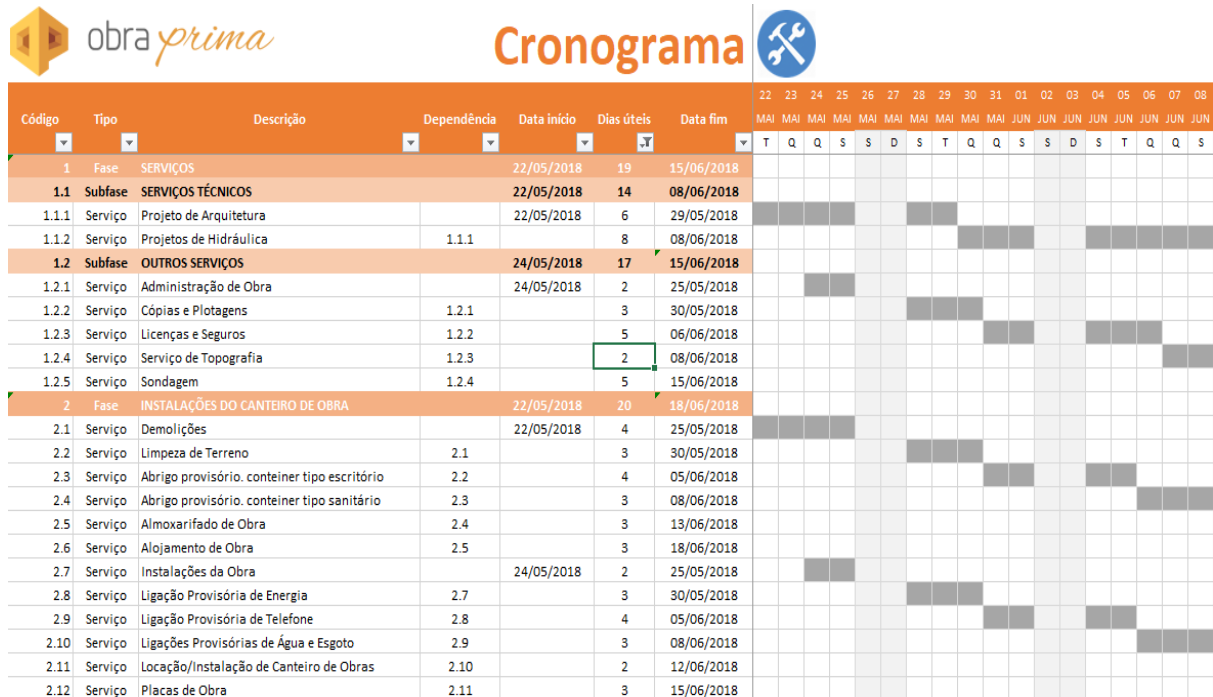
4.2.4. Geração do cronograma

Por meio sequenciamento das atividades delineadas nas etapas anteriores do planejamento, é possível criar o cronograma, um documento crucial para o controle dos prazos de entrega em uma construção. O cronograma proporciona uma visão abrangente do andamento das atividades, orientando a equipe em relação a prazos e entregas (PIRES, 2014).

Geralmente elaborado em formato de planilha, o cronograma organiza as atividades em períodos de tempo, como semanas, quinzenas ou meses, de acordo com o tamanho e a duração estimada no planejamento da construção. Essa estruturação ajuda a evitar atrasos e desperdícios, pois destaca de maneira clara as datas-limite para a entrega de materiais, contratação de mão de obra, utilização de equipamentos e identifica quais atividades estão em atraso ou prestes a serem concluídas (permitindo ao gestor solicitar urgência em determinadas tarefas). Além disso, possibilita a determinação do faturamento ao longo da execução da obra,

configurando o chamado cronograma físico-financeiro (GONZÁLEZ, 2008). A Figura 4 apresenta um exemplo de cronograma juntamente com um diagrama de Gantt, é uma representação gráfica do progresso do projeto ao longo do tempo, onde as barras mostram as atividades planejadas e concluídas em um determinado período, permitindo uma rápida visualização do andamento do projeto

Figura 4 - Cronograma com diagrama de Gantt.



Fonte: OBRA PRIMA (2024).

4.2.5. Relação com orçamento

Para garantir a viabilidade da execução de um empreendimento, é crucial realizar uma estimativa prévia de seu custo. Essa estimativa é obtida por meio da elaboração do orçamento (SANTOS; GARCIA, 2012).

Fagundes (2013) afirma que o uso do orçamento e do cronograma no processo de planejamento é essencial para equipar o gestor da obra diante de possíveis imprevistos que possam surgir durante a construção. Estabelecer um prazo e um limite de gastos que devem ser respeitados é fundamental. Dessa maneira, o gestor consegue evitar gastos excessivos e desperdícios dentro da obra.

4.3. Orçamento De Obras

A percepção comum sobre a função de um engenheiro civil muitas vezes se restringe às atividades técnicas, como o projeto, gerenciamento, supervisão e execução de obras. Contudo, além da materialização física de um projeto, como a construção de uma casa, existem outros aspectos a considerar, como o aspecto financeiro, temporal e outros recursos investidos no desenvolvimento da estrutura. Ou seja, o custo associado à construção ou desenvolvimento de algo.

A engenharia de custos desempenha um papel crucial nesse cenário, envolvendo a elaboração de orçamentos e atuando diretamente na viabilidade técnico-econômica de um empreendimento. Isso inclui análises, diagnósticos, prognósticos e todas as etapas relacionadas à estimativa, planejamento e projeção dos números referentes às fases de um projeto (SANTOS, 2018).

Portanto, o orçamento se destaca como uma das ferramentas mais significativas para o planejamento de uma obra. Por meio dele, é possível avaliar se o empreendimento é viável ou não. Um orçamento detalhado, abrangendo gastos com fornecedores, mão de obra, equipamentos, materiais, entre outros, não apenas serve como uma ferramenta de controle, mas também fornece dados essenciais para a criação do cronograma físico-financeiro da obra. Isso ocorre porque, ao calcular a duração de cada atividade do projeto com base nos índices de produtividade retirados das composições de preços unitários (CPU), é possível originar o cronograma (LISBOA; CASTRO, 2018).

É importante ressaltar que todo orçamento é, essencialmente, uma previsão e, por conseguinte, um valor aproximado. Mesmo que seja elaborado com cuidado e cautela, não é necessário que seja exato. No entanto, para empresas que buscam manter competitividade e obter lucros, é crucial aplicar corretamente as técnicas de engenharia de custos para obter orçamentos precisos, de menor custo e que assegurem lucratividade ao construtor. Isso é especialmente relevante ao concorrer a obras públicas, onde o fator preço muitas vezes tem uma importância preponderante (BORGES; SILVA, CORREA, 2020).

4.3.1. Estimativa de Custos

Refere-se a uma avaliação aproximada dos custos associados a um projeto de engenharia, fundamentada em projetos anteriores ou no uso de tabelas elaboradas ou disponibilizadas por empresas privadas ou públicas, como o Custo Unitário Básico da construção (CUB). Este último é um valor determinado pelos Sinduscons estaduais, representando a média de despesas por metro quadrado construído por construtoras em cada Estado. O CUB abrange características fundamentais das edificações, como o tipo de construção, quantidade de pavimentos, número de quartos e padrão de acabamento. Embora seja valioso para certas aplicações, o CUB não engloba custos cruciais para um orçamento, como despesas relacionadas a projetos, fundações, terraplanagem, paisagismo, entre outros. Além disso, não contempla margens de lucro e impostos. Portanto, seu escopo se limita a uma fase muito preliminar do projeto, servindo principalmente como um referencial orientador de gastos devido ao seu nível de precisão limitado (GONZÁLEZ, 2008; MATTOS, 2006).

4.3.2. Orçamento Executivo

O orçamento executivo engloba todas as atividades da obra, bem como todos os serviços e despesas adicionais necessários para a conclusão da construção. Devido ao seu cálculo minucioso e preciso, a margem de erro é pequena, possibilitando a extração de diversas informações valiosas para o engenheiro responsável pelo canteiro e para futuras obras. Geralmente, é desenvolvido em conjunto com o cronograma físico-financeiro, evitando imprevistos que poderiam impactar negativamente a obra. Isso ocorre porque o responsável não precisa mais antecipar ou adiar a aquisição de determinados materiais e insumos, uma vez que o cronograma está bem definido e respeitando o orçamento (BORGES; SILVA, CORREA, 2020).

Ao contrário da abordagem convencional de orçamento de obras, que se baseia em uma visão da obra já concluída, muitas vezes negligenciando os processos necessários para a execução completa, o orçamento executivo considera o estado

atual da obra em cada momento. Assim, visa otimizar os recursos físicos, financeiros, humanos e o tempo durante a execução do projeto. Os custos são atualizados ao longo do tempo, garantindo que o orçamento permaneça alinhado com o propósito inicial (SANTOS, GARCIA, 2012; LIMMER, 1997).

4.3.3. Levantamento de custos diretos

Os custos diretos de uma obra referem-se aos gastos diretamente relacionados aos diversos serviços a serem executados. Esses custos incluem despesas com materiais, equipamentos e mão de obra. Para determinar os custos diretos, é realizada uma composição de custos que apresenta todas as quantidades e índices de insumos e mão de obra (TISAKA, 2011).

É importante destacar que os encargos sociais e trabalhistas devem ser considerados como custos diretos e aplicados no custo da mão de obra. Para isso, é necessário definir o percentual de encargos sociais e trabalhistas a ser aplicado, abrangendo os diversos impostos que incidem sobre a hora trabalhada e os benefícios concedidos aos trabalhadores.

Existem tabelas de composição de custos prontas, elaboradas por empresas públicas e privadas, para estabelecer um padrão nos serviços levantados em obras. Exemplos dessas tabelas incluem o SINAPI, realizado pela Caixa Econômica Federal e IBGE. O SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) é uma plataforma empregada no Brasil para coletar, analisar e divulgar dados relativos aos custos e índices pertinentes à construção civil. Seu propósito é fornecer informações acerca dos valores de materiais, mão de obra, equipamentos e serviços empregados em projetos de construção, tanto públicos quanto privados, em todo o território nacional. O SINAPI desempenha um papel fundamental no planejamento, orçamento e gestão de obras no contexto da indústria da construção civil brasileira. Na Figura 5 observa-se alguns valores encontrados na tabela SINAPI.

Figura 5 - Tabela SINAPI.



PREÇOS DE INSUMOS

Página: 1 / 131

Indicação da origem do preço:

- C – para preço coletado pelo IBGE
- CR – para preço obtido por meio do coeficiente de representatividade do insumo (ver Manual de Metodologia e Conceitos);
- AS – para preço atribuído com base no preço do insumo para a localidade de São Paulo.
- RE – para preço de coleta Regional.

Mês de Coleta: 02/2024

Pesquisa: BANCO NACIONAL

Localidade: BELEM

Encargos Sociais (%) Horista: 111,58

Mensalista: 66,34

Código	Descrição do Insumo	Unid	Origem de Preço	Preço Mediano (R\$)
00038605	ABERTURA PARA ENCAIXE DE CUBA OU LAVATORIO EM BANCADA DE MARMORE/ GRANITO OU OUTRO TIPO DE PEDRA NATURAL	UN	CR	159,92
00011270	ABRACADEIRA DE LATAO PARA FIXACAO DE CABO PARA-RAIO, DIMENSOES 32 X 24 X 24 MM	UN	CR	3,24
00000412	ABRACADEIRA DE NYLON PARA AMARRACAO DE CABOS, COMPRIMENTO DE *230* X *7,6* MM	UN	CR	1,23
00000414	ABRACADEIRA DE NYLON PARA AMARRACAO DE CABOS, COMPRIMENTO DE 100 X 2,5 MM	UN	CR	0,07
00000410	ABRACADEIRA DE NYLON PARA AMARRACAO DE CABOS, COMPRIMENTO DE 150 X *3,6* MM	UN	CR	0,19

Fonte: Caixa Econômica Federal (2024).

4.3.4. Composições dos custos unitários dos serviços

A composição de custo unitário dos serviços representa a ferramenta mais apropriada para obter de maneira precisa e detalhada o custo total de uma obra. Essa composição pode ser composta por uma ou várias subcomposições, adicionando os insumos necessários, como mão de obra, ferramentas e materiais, para a execução de uma atividade específica. Essa abordagem fornece informações como unidades, índices, preços unitários e preços totais, simplificando a obtenção de um valor mais preciso para cada fase da obra (SANTOS, 2018).

De acordo com Mattos (2010) é recomendável que os valores dos insumos sejam obtidos por meio de pesquisas de mercado, considerando a comparação entre empresas em termos de preço, qualidade, prazo de entrega, condições de pagamento e confiabilidade. Além disso, é possível utilizar bases de referência de empresas ou órgãos especializados, como SINAPI, FDE, ORSE, SEINFRA, e outras publicações.

4.4. Controle e gerenciamento de obras

A gestão de obras é uma função tipicamente desempenhada por profissionais com formações e abordagens diversas. Seu propósito é assegurar a execução de todas as atividades conforme o planejado, garantindo a utilização eficiente dos recursos. Esse processo engloba a supervisão da equipe, a comunicação com as partes envolvidas, o controle do cronograma e a resolução de eventuais problemas que possam surgir durante a realização da obra (YAZIGI, 2021).

Stonner (2001) destaca que o planejamento é uma função dinâmica e ressalta que a execução de uma obra nunca corresponderá exatamente ao que foi inicialmente concebido. Portanto, é crucial que o profissional encarregado do gerenciamento das tarefas esteja preparado para lidar com adversidades que possam surgir. Dado que os índices de produção das tarefas são estimados, eventos imprevistos são inevitáveis e o volume de serviços pode variar durante a evolução da obra, o orçamento também se torna altamente variável, sendo uma estimativa do custo dos serviços como um todo (PINHEIRO; CRIVELARO, 2014).

Como evidenciado, o planejamento e o gerenciamento estão intrinsecamente ligados e constantemente interagem com o orçamento, uma vez que este é elaborado com base nas informações de ambos os aspectos mencionados. Dado que o orçamento é preparado antes da efetiva construção do produto, é imperativo realizar um estudo aprofundado para evitar lacunas na composição do custo e considerações inadequadas. Assim, o planejamento, gerenciamento e orçamento de obras devem ser abordados de maneira integrada para garantir a eficiência na execução da obra e sua conformidade com o orçamento estabelecido (PINHEIRO E CRIVELARO, 2014).

Na fase de controle, são conduzidas medições e análises do andamento da obra. O objetivo é monitorar se os prazos e custos estão em conformidade com o planejado e adotar as medidas necessárias para corrigir possíveis desvios. Nesse sentido, a adoção de ferramentas que contribuem para a eficiência dessa prática torna-se cada vez mais comum na rotina das atividades da construção civil (STONNER, 2001).

4.5. Softwares e outras tecnologias

No contexto da construção civil, as estratégias de supervisão e administração de projetos estão constantemente evoluindo. Portanto, tecnologias e programas são regularmente empregados para desempenhar essas funções, adaptando-se às necessidades e recursos específicos da empresa ou do gerente de obra. Cada um desses sistemas possui características distintas, sendo programados para atividades específicas, desde o escopo inicial do projeto até sua conclusão, pós-conclusão e manutenção (STONNER, 2001).

Atualmente, diversas empresas utilizam com frequência softwares em áreas específicas, como o Microsoft Project, Trello, Asana e Excel para a gestão de projetos. Essas ferramentas permitem a criação de tarefas no cronograma da obra e o gerenciamento das equipes conforme a demanda. Além disso, softwares como AutoCad, SketchUp e Revit são empregados para criar e visualizar modelos 3D detalhados e realistas das obras, facilitando a identificação de problemas. Para armazenar e compartilhar documentos cruciais, como contratos, projetos, plantas e especificações, empresas utilizam o Google Drive, Dropbox e OneDrive, o que simplifica o acesso e o controle dessas informações. A Figura 6 mostra um projeto em 3D desenvolvido no software Revit.

Figura 6 - Projeto 3D no Revit.



Fonte: AECMAG (2024).

No que diz respeito à medição e orçamento, ferramentas como Sienge, OrçaFascio e Neogrid permitem o controle em tempo real dos custos da obra, monitorando despesas relacionadas a materiais, mão de obra, equipamentos e outros recursos. Esses softwares também geram relatórios e previsões de gastos. Em relação ao monitoramento e controle, sensores de temperatura, umidade, vibração e outras variáveis são utilizados para assegurar a qualidade e a segurança da obra, prevenindo problemas e mitigando riscos.

O BIM é uma tecnologia de modelagem e um conjunto de processos para produzir, comunicar e analisar modelos de construção. Ele visa uma prática de projeto integrada, onde todos os participantes convergem seus esforços para criar um modelo único de edifício. A utilização do BIM pode melhorar as fases do projeto, ajudando na geração de propostas alinhadas com as necessidades dos clientes, na integração dos projetos e na redução de tempo e custo da construção. Para Garbini (2012), o modelo virtual BIM, em conjunto com o cronograma proposto no planejamento, possibilita a visualização da sequência e andamento da obra, permitindo interação com o canteiro em todos os estágios da construção. A tecnologia BIM proporciona a coordenação

dos canteiros de obras, materiais, e, principalmente, a troca de informações entre os agentes envolvidos.

4.6. Algumas pesquisas bibliográficas sobre planejamento e controle de obras

Silva (2011) conduziu uma pesquisa sobre o mesmo tema com o objetivo de avaliar o processo de planejamento e controle de obras em edifícios na cidade de Salvador. A metodologia adotada neste estudo envolveu a descrição da empresa onde a pesquisa foi realizada, seguida pelo delineamento da pesquisa, que descreveu os instrumentos utilizados para alcançar os objetivos propostos. A autora conclui que o planejamento é a base de um plano, sendo crucial para o sucesso de um projeto. Ela também enfatiza que não adianta ter planejamentos detalhados, táticos, estratégicos ou complexos se não forem seguidos corretamente.

Tavares (2023) conduziu um estudo com o propósito de compreender a realidade das empresas do setor de construção civil na cidade de Brejo Santo - CE, visando analisar as práticas de planejamento e controle das obras. O estudo forneceu informações sobre as técnicas utilizadas na execução das obras, as ferramentas aplicadas e os desafios encontrados. A pesquisa foi realizada por meio de um estudo de caso de natureza qualitativa e quantitativa. A coleta de dados foi realizada por meio de observação direta e análise de checklists aplicados a construtoras selecionadas. Dos dados obtidos, verificou-se que 60% das empresas utilizam o diagrama de Gantt, que é uma ferramenta fundamental para um planejamento eficaz, permitindo a organização das etapas, a relação de dependência entre elas, o período, a duração, o responsável e o objetivo final da obra. Cerca de 40% das empresas não utilizam ou não estão familiarizadas com os diversos sistemas/métodos de planejamento disponíveis, o que prejudica o sucesso do empreendimento. Portanto, a autora destaca que o planejamento e controle da obra são etapas importantes que devem ser seguidas para evitar má execução, retrabalhos e custos excessivos.

Oliveira (2022) conduziu sobre a importância de um planejamento e controle de obra mostrando as ferramentas indispensáveis para alcançar cada etapa do processo de maneira satisfatória. O estudo teve como objetivo geral verificar de que forma o

planejamento e controle contribuem para o gerenciamento de obras, trazendo muitos benefícios para o setor da construção civil, como a redução de tempo e gastos irrelevantes, o momento certo para execução e dimensionamento de pessoal em cada fase do processo. Por fim, o autor mostra as desvantagens ocasionadas pela falta de um planejamento, controle e gerenciamento adequados dentro de um canteiro de obras podem resultar em uma experiência desastrosa, deixando lacunas difíceis de serem alcançadas a curto prazo, além de causar atrasos e gastos desnecessários de tempo e recursos.

Uchoa (2017) afirma que a tecnologia BIM pode revolucionar o desenvolvimento de projetos ao integrar informações precisas e confiáveis, impulsionando a produtividade. Em seu estudo explorou a viabilidade do CAD 5D BIM para fortalecer o controle e gestão de obras, enfocando a qualidade, custo e cronograma, com visualização gráfica. Constatou-se que a gestão integrada de prazo e custo, visualizada no modelo tridimensional da obra, promove melhorias significativas no desempenho e na aderência ao planejamento. Além disso, simplifica o entendimento do processo construtivo, agiliza o planejamento corretivo e facilita a implementação das ações necessárias para manter o equilíbrio do projeto.

Rocha (2022) destaca um estudo sobre a relevância do planejamento na execução de obras para o sucesso da construção civil. Este estudo concentrou-se na análise e aplicação do planejamento e controle de uma residência unifamiliar, buscando aprimorar os métodos e garantir sua aplicação correta para evitar erros, resultando em uma redução de custos e uma otimização do tempo de cada atividade no canteiro de obras, sem comprometer a qualidade do produto final. O autor destaca que a capacitação dos profissionais envolvidos pode fazer uma grande diferença, fornecendo confiabilidade e resultados positivos devido à qualidade dos serviços prestados.

D'Angelo (2022) declara que a Administração Pública (AP) comumente realiza obras e reformas por meio de contratação de empresas especializadas na área da construção civil, mediante licitações. Entretanto, é frequente ocorrerem atrasos na execução desses contratos, decorrentes de uma variedade de fatores. Sendo assim, o autor realizou um estudo onde propôs-se a investigar as razões por trás desses atrasos em obras contratadas por Instituições de Ensino Público. A fim de comparar

os resultados da revisão bibliográfica com o Estudo Bibliométrico, foi conduzido um estudo de caso em uma Instituição de Ensino Superior, iniciando com o mapeamento dos dados dos contratos das obras realizadas nos últimos 10 anos. Observou-se que, dentre as 35 obras analisadas, 83% apresentaram prorrogação de prazo. As principais causas identificadas foram acréscimos de serviços devido a erros nas planilhas e nos projetos, bem como acréscimos decorrentes de alterações nos projetos.

Lima (2020) afirma que o processo de planejamento e controle de obras desempenha um papel fundamental na busca por eficiência e efetividade na realização de projetos de construção. Logo, seu estudo apresentou uma breve análise teórica do planejamento e controle de uma obra residencial do programa Minha Casa Minha Vida, localizada no bairro Santa Teresinha, em Juiz de Fora. O objetivo foi destacar a importância do planejamento e controle e seu impacto na qualidade, prazo e custo do empreendimento, além de exemplificar as melhores práticas adotadas para cumprir as exigências estabelecidas. O estudo evidenciou a necessidade crucial de um planejamento adequado, incluindo a liberação, aprovação e compatibilização dos projetos executivos antes do início da obra, garantindo uma execução segura e bem-sucedida do empreendimento. Dessa forma, é possível reduzir o risco de atrasos e, conseqüentemente, evitar desperdícios.

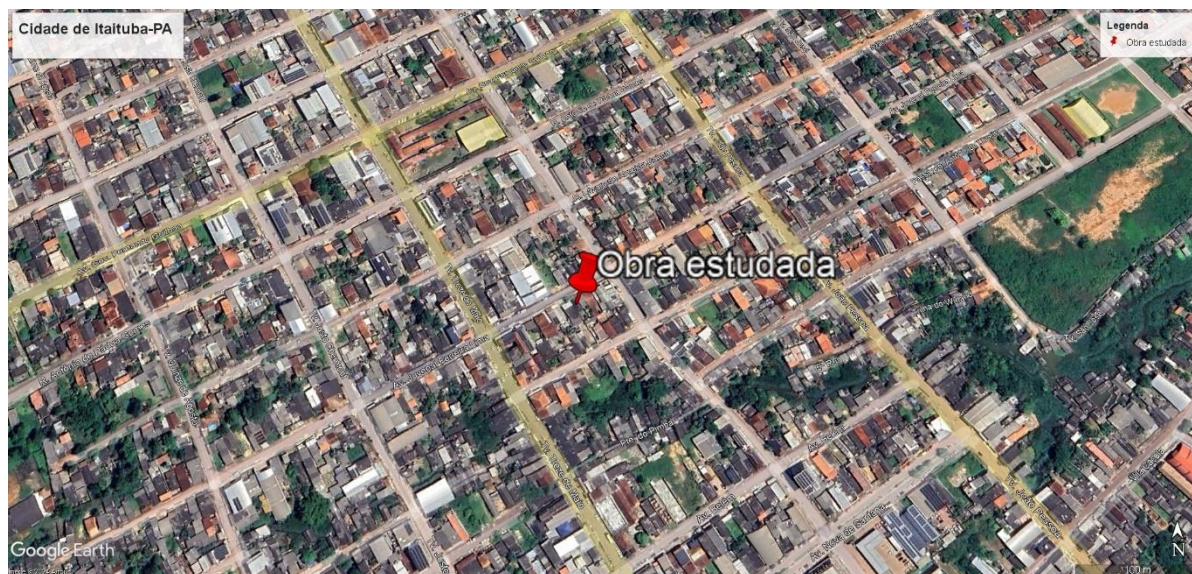
Sendo assim, percebe-se que todos os autores destacam a importância do planejamento e controle para o aumento da eficiência e que a falta pode causar grande prejuízo. Outros autores destacaram algumas técnicas a serem utilizadas para melhorar o planejamento, tais como a análise de riscos, o uso de metodologias ágeis, a integração de tecnologias de informação e comunicação, e a aplicação de ferramentas de gestão de projetos. Estas abordagens visam garantir uma gestão mais eficaz e adaptável às demandas do ambiente da construção civil, contribuindo assim para a realização de obras com maior qualidade, dentro do prazo estabelecido e dentro do orçamento planejado.

5. METODOLOGIA

5.1. Caracterização da obra residencial

A obra residencial analisada encontra-se situada na cidade de Itaituba – PA, mais precisamente no bairro Bela Vista (Figura 7), uma região densamente urbanizada e na área central do município. Anteriormente, existia no local uma construção com mais de duas décadas de existência, que empregava uma abordagem construtiva mista, combinando estruturas de alvenaria e madeira, sendo a predominância desta última. Essa construção, que foi demolida, era uma residência com: 02 quartos, sala, cozinha e 01 banheiro, todos com dimensões bem reduzidas. A nova residência foi projetada com 02 quartos, 02 banheiros, cozinha, sala de estar, sala de jantar, área de serviço, jardim de inverno, além de garagem e edícula. O terreno possuía uma área de 156 m², com dimensões de 6 por 26 metros, apresentando declive em toda sua extensão

Figura 7 - Localização da obra.

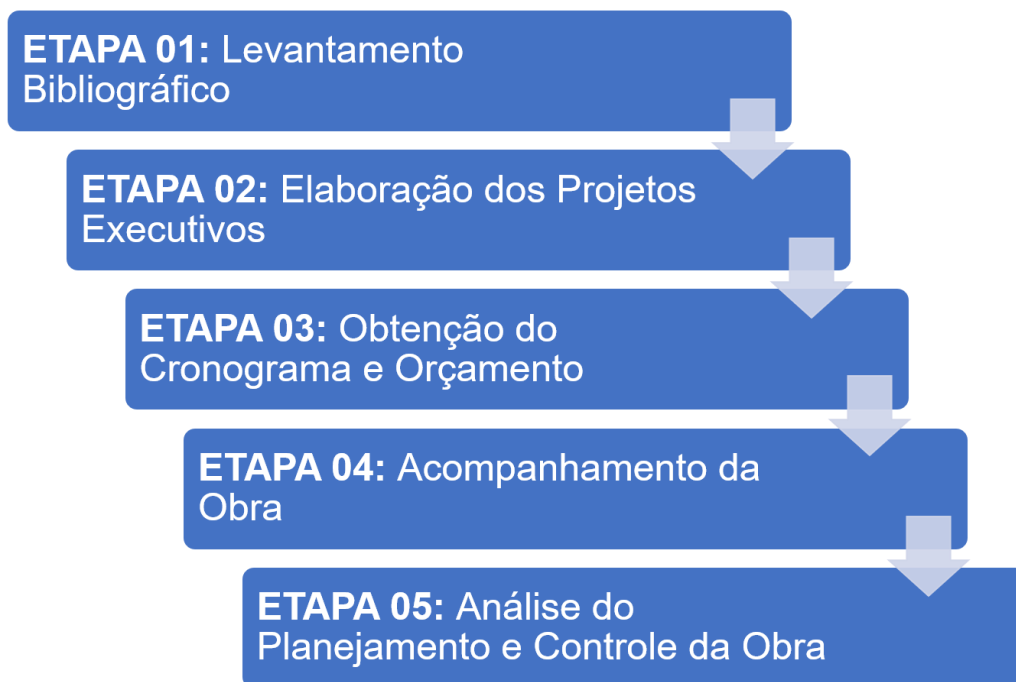


5.2. Procedimentos adotados

O método empregado nesta pesquisa baseia-se num estudo de caso descritivo e exploratório. A elaboração deste estudo se deu por meio de cinco etapas, conforme

apresenta o fluxograma da Figura 8. Na sequência, serão detalhadas cada etapa da pesquisa.

Figura 8 - Fluxograma da pesquisa.



Fonte: Autor (2024).

5.2.1. Etapa 01: Levantamento bibliográfico

Primeiramente, conduziu-se um estudo sobre planejamento e controle de obras buscando um maior conhecimento acerca dos procedimentos a serem adotados durante a execução de alguma obra. Estas pesquisas aconteceram na plataforma “Google Acadêmico”, onde foram encontrados artigos, trabalhos acadêmicos e livros acerca do assunto, assim como diversos estudos de caso. Marconi e Lakatos (2001) explicam que a pesquisa bibliográfica “engloba toda a literatura já disponível publicamente sobre o tema de estudo”. Os autores também destacam que a pesquisa documental se baseia na coleta de dados restrita a documentos, sejam escritos ou não, que constituem fontes primárias. Essas fontes podem ser obtidas tanto no momento em que o fato ou fenômeno ocorre quanto posteriormente.

5.2.2. Etapa 02: Elaboração dos projetos executivos

Na elaboração dos projetos executivos da edificação residencial buscou-se atender às normativas da construção civil (ABNT, código de obras do município, entre outras), assim como corresponder às expectativas do proprietário da residência. Logo, foram elaborados os seguintes projetos:

- Arquitetônico;
- Hidráulico;
- Elétrico;
- Hidrossanitário.

Tais projetos, desenvolvidos no âmbito do presente trabalho, foram feitos em ambiente CAD, através dos softwares AutoCAD e Revit, e encontram-se apresentados nos Apêndices de A a D.

5.2.3. Etapa 03: Obtenção do orçamento e cronograma

A elaboração de orçamentos constitui uma parte fundamental da engenharia de custos, que desempenha um papel direto na concepção e construção de um empreendimento, na avaliação de sua viabilidade técnico-econômica, na realização de análises, diagnósticos, prognósticos e em todas as etapas envolvidas na estimativa, planejamento e projeção dos custos associados a um projeto (SANTOS, 2018).

Tanto o orçamento quanto o cronograma foram desenvolvidos e cedidos, em planilhas eletrônicas, pela empresa Dias Engenharia e Construção, contratada para executar a obra residencial, e os arquivos encontram-se nos Anexos A e B. Na planilha orçamentária, foram discriminados os valores de cada serviço, incluindo a quantidade e o custo associado a cada um deles, com base nos projetos executivos elaborados no âmbito deste trabalho e na tabela SINAPI e cotações locais. A distribuição dos recursos foi planejada para ocorrer de acordo com as etapas da obra, possibilitando um controle de custos específico em cada fase, permitindo a verificação de possíveis

reduções de despesas. O cronograma da obra foi apresentado em planilha no Excel, que compreendeu os prazos para a execução de cada etapa do projeto.

5.2.4. Etapa 04: Acompanhamento da obra

O acompanhamento da obra ocorreu diariamente, contemplando o período de execução da obra residencial. A construtora contratada dispunha de uma equipe de mão-de-obra formada por: 01 engenheiro civil, 01 mestre de obras e 03 serventes. Durante o acompanhamento, foram realizados registros fotográficos, consultados os diários de obra (relatórios de andamento) e o cronograma físico-financeiro, além de supervisionar os serviços previstos e executados em cada etapa da obra.

A construtora dividiu a obra em etapas de execução e quais serviços seriam feitas em cada uma delas, ficando dividido sete fases, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Etapas de execução e serviços correspondentes.

ETAPAS DA OBRA	ATIVIDADES/SERVIÇOS
1. Demolição e limpeza	<ul style="list-style-type: none">• Limpeza o terreno; e• Descarte dos resíduos.
2. Terraplanagem	<ul style="list-style-type: none">• Execução do muro de arrimo;• Controle na quantidade de material (devido à falta de espaço para alocação; e• Execução do nivelamento do terreno.
3. Fundação	<ul style="list-style-type: none">• Realização de sapatas; e• Execução das vigas baldrame.
4. Alvenaria	<ul style="list-style-type: none">• Execução da alvenaria; e• Execução do contrapiso de concreto usinado.
5. Cobertura	<ul style="list-style-type: none">• Cobertura metálica, em modelo platibanda; e• Instalação do rufo, calhas, pingadeiras e tubo de captação de água pluvial.
6. Elétrica, hidráulica e hidrossanitário	<ul style="list-style-type: none">• Instalação de toda parte elétrica, hidráulica e hidrossantária da edificação.

7. Acabamento	<ul style="list-style-type: none"> • Pintura; • Revestimentos; • Piso cerâmico; e • Instalação do forro e das esquadrias.
---------------	---

Fonte: Autor (2024).

5.2.5. Etapa 05: Análise de planejamento e controle de obra

Na análise do planejamento, identificou-se as possíveis ameaças que afetariam o andamento da obra e elaborando estratégias para mitigá-las. Isso inclui a avaliação de questões como: disponibilidade de materiais e mão de obra, entre outros fatores externos que pudessem impactar o projeto.

No que diz respeito ao controle da obra, a análise se concentrou em monitorar o progresso das atividades em relação ao planejado, os métodos utilizados foram checklists e diários de obra para identificar eventuais desvios e tomando medidas corretivas para garantir o cumprimento dos prazos e a qualidade do trabalho realizado, podendo envolver o acompanhamento do uso de materiais e recursos.



A análise do cronograma e orçamento planejados, em relação aos executados, foi norteadada por meio de gráficos comparativos, elaborados em planilhas eletrônicas, caracterizando a evolução da obra (em termos de prazo e custo) por etapa e tempo decorrido. Também foram obtidos alguns parâmetros estatísticos como desvio padrão e coeficiente de determinação (R^2), para avaliar o nível de eficiência do planejamento e controle da obra em relação a sua execução. A evolução da obra foi mensurada a partir do cálculo da quantidade de dias determinados para cada etapa da obra, dividido pelo total de dias previsto para a execução da obra, obtendo dessa forma, o avanço mensal (planejado). A empresa responsável pela obra, inicialmente, já havia descrito qual o valor percentual que cada etapa correspondia da obra final, tendo em vista, que já conhecia a produção de sua equipe de trabalho. A evolução da obra em execução foi caracterizada in loco, na etapa 04 de acompanhamento da obra, conforme descrito no item 5.2.4.

6. RESULTADOS



6.1. Acompanhamento da obra

A nova edificação residencial apresenta 120 m² de área construída e 56 m² de área remanescente do lote (Anexo C). O Quadro 2 sintetiza o PCO adotado na obra residencial estudada, detalhando as técnicas construtivas, os entraves observados, bem como discorrendo sobre o cronograma planejado e executado em cada etapa, além dos ganhos com mudanças de estratégias no processo construtivo.

Quadro 2 - Síntese do acompanhamento da obra.

DESCRIÇÃO DO PCO	REGISTROS FOTOGRÁFICOS
1. Demolição e limpeza do terreno:	
<p>A demolição e limpeza de terrenos foram os processos iniciais para preparar a área para a nova construção, sendo assim, a demolição ocorreu de maneira planejada para garantir a segurança. Após a demolição, a limpeza incluiu remoção de entulhos e resíduos, e deixando a área de maneira apropriada para a execução. Ambas as etapas seguiram os regulamentos ambientais e urbanísticos do município, considerando, também, não impactar o meio ambiente. Esta etapa foi planejada para ocorrer em 15 dias e ultrapassou, apenas, 1 dia devido ao atraso na entrega dos contêineres para despejo de resíduos.</p>	
2. Terraplanagem e movimentação de terra:	
<p>No total, foram movimentados 100 metros cúbicos de terra, compactados por meio de um sapo compactador, demandando um número considerável de dias. No entanto, o serviço foi concluído dentro do prazo estabelecido. O planejamento inicial definia um prazo de 30 dias para a construção da contenção e a terraplanagem, programado para ocorrer num período sem influência das chuvas. A execução estendeu-se por 31 dias, sendo o único dia de atraso atribuído à problemas ocorridos no equipamento compactador.</p>	

DESCRIÇÃO DO PCO	REGISTROS FOTOGRÁFICOS
<p>3. Fundação:</p> <p>No processo de fundação, o cronograma inicial estabelecia um prazo de 20 dias para a conclusão, abrangendo tanto a construção das seis sapatas quanto a construção das vigas baldrame. Contudo, os resultados indicaram um avanço considerável nessa etapa, sendo concluída dois dias antes do prazo planejado. Dessa forma, foi possível recuperar o dia de atraso anteriormente registrado na etapa de terraplanagem.</p>	
<p>4. Alvenaria e estrutura:</p> <p>Visando um aumento ainda maior da produtividade, optou-se por um contrapiso de concreto usinado, considerando que a produção de uma betoneira por massada é cerca de 160 litros de concreto, equivalente a 0,16 m³, e a quantidade necessária é de 12 m³, sendo necessário aproximadamente 75 batidas da betoneira. Apesar de um acréscimo de 50 reais por m³, ou seja, 600 reais em relação ao previsto no projeto, houve uma economia de R\$ 1.200,00 em relação a mão-de-obra, levando em consideração que o concreto in loco demoraria cerca de 3 dias para execução desse piso, proporcionando uma margem para essa escolha. A edificação apresenta 120 m² de área construída, com a alvenaria sendo executada em 29 dias, 1 dia a menos que o planejado no cronograma inicial, mostrando a eficácia da técnica utilizada para reduzir o tempo e custo.</p>	
<p>5. Cobertura:</p> <p>O modelo de cobertura escolhido foi platibanda, que consiste na extensão da parede externa das edificações, geralmente utilizada para ocultar o telhado. A estrutura e as telhas escolhidas foram de natureza metálica, com peças pré-fabricadas de tamanho único, encomendadas para facilitar a instalação e reduzir resíduos de materiais, comparado com estruturas de madeira. Essa otimização resultou em uma economia de aproximadamente R\$ 1.500,00 nos custos de alguns materiais.</p>	

DESCRIÇÃO DO PCO	REGISTROS FOTOGRÁFICOS
<p>6. Elétrica, hidráulica e hidrossanitário:</p> <p>As instalações elétricas, hidráulicas e hidrossanitárias são essenciais em edificações, garantindo o fornecimento seguro de energia, água potável e o tratamento adequado de resíduos. Todos esses sistemas foram projetados e instalados com cuidado para garantir eficiência e segurança. Uma das escolhas foi a localização da fossa séptica e sumidouro ser distante do poço já existente na residência. Devido a construção da fossa séptica e sumidouro, que deveria ocorrer em 15 dias, ocorreram em 16, atrasando 1 dia, porém esse atraso acabou sendo compensado em outras etapas.</p>	
<p>7. Acabamento:</p> <p>O acabamento da obra é a etapa final da construção, onde detalhes como revestimentos de pisos e paredes, pintura, instalação de portas e janelas, e outros elementos decorativos são adicionados para tornar o espaço habitável e esteticamente agradável. É uma parte essencial do processo construtivo, que confere beleza, funcionalidade e conforto aos ambientes. A execução desta etapa demorou cerca de 75 dias, conforme o planejado inicialmente.</p>	

Fonte: Autor (2024).

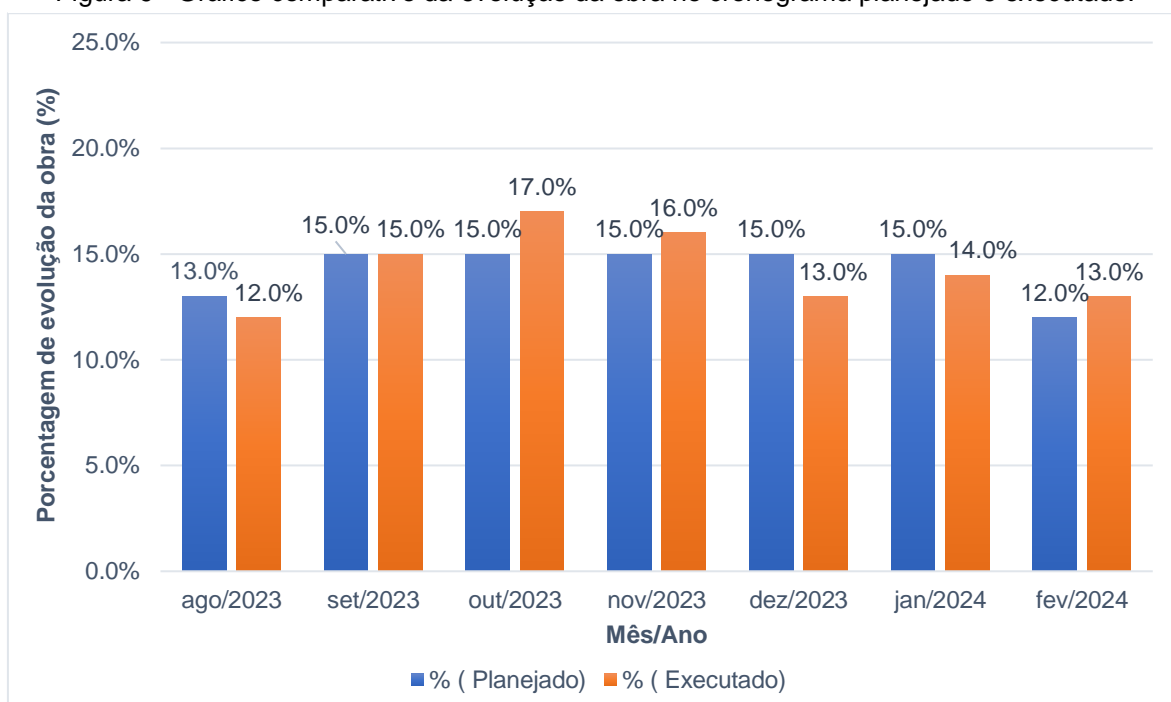
6.2. Análise do planejamento e controle da obra

6.2.1. Cronograma

A obra em análise deparou-se com alguns desafios e contratemplos ao longo de suas etapas, porém com agilidade nas decisões não acarretou em atrasos ao cronograma estabelecido, que foi de 200 dias. Segundo Silva (2006), o planejamento permite uma visão projetada e acompanhamento do prazo proporcionando um grande

benefício para melhor visualizar o prazo de entrega dos empreendimentos e o custo. Para Xavier (2008) o planejamento é um método de tomar decisão dependente, buscando uma situação desejada, mas futura. Neste sentido, o gráfico da Figura 9 mostra a evolução da obra (em porcentagem) comparando o planejamento realizado e a execução da obra.

Figura 9 - Gráfico comparativo da evolução da obra no cronograma planejado e executado.



Fonte: Autor (2024).

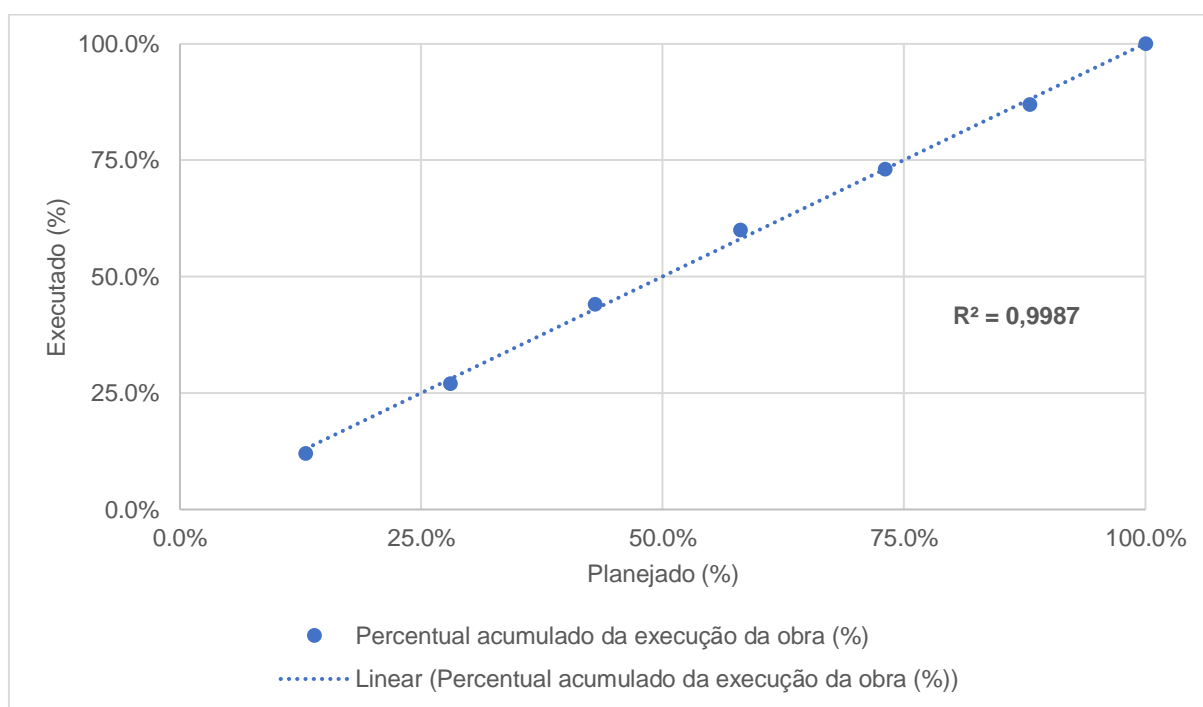
Conforme ilustrado na Figura 9, este gráfico abarcou o período de agosto de 2023, quando tiveram início as atividades da 1ª etapa de demolição e limpeza do terreno, até fevereiro de 2024, marcando a conclusão da etapa de acabamento. Após as análises dos dados, no período de 200 dias, observou-se que o direcionamento inicial do planejamento estava sendo seguido (prevendo 13% de evolução da obra no 1º mês e 15% em cada mês do período restante), e os desvios apresentados (com valores médios de 1,40%) eram quase insignificantes, pois não afetaram no prazo final da obra.

Algumas técnicas utilizadas colaboraram para acelerar o processo e recuperar quando apresentava um desvio de forma negativa. Uma delas foi a utilização de

concreto usinado no contrapiso, no qual a sua aplicação acontece bem mais rápida comparado ao concreto feito in loco com betoneiras manuais.

O gráfico da Figura 10 mostra a linha de tendência e o coeficiente de determinação, ou R^2 , para verificar esses desvios que ocorreram no decorrer do processo. A linha de tendência é uma ferramenta poderosa para visualizar e compreender padrões e tendências nos seus dados, portanto, no gráfico observa-se que os desvios foram insignificantes e se mantiveram sempre próximos a linha de tendência. Um valor de R^2 próximo a 1 indica um ajuste muito bom, enquanto um valor próximo a 0 indica um ajuste fraco. Sendo assim, no gráfico da Figura 11, o valor de R^2 foi de 0,9987, ficando bem próximo a 1 e, portanto, evidenciando a eficiência do cronograma estabelecido.

Figura 10 - Gráfico de dispersão linear do percentual acumulado de evolução da obra por mês (planejado x executado).



Fonte: Autor (2024).

Também foram analisados os prazos planejados e executados para cada etapa da obra e os serviços correspondentes, conforme pode ser visto na Tabela 1. Observa-se que a duração de cada etapa ficou bastante próxima do planejado, demonstrando

a eficiência da equipe em manter-se dentro do cronograma, o que está em conformidade com o gráfico de dispersão apresentado anteriormente.

Tabela 1 - Comparativo entre o cronograma físico planejado e executado.

ETAPA	PLANEJADO		EXECUTADO	
	Prazos	Dias	Prazos	Dias
Demolição e limpeza	07/08/23 a 21/08/23	15	07/08/23 a 22/08/23	16
Terraplanagem	22/08/23 a 21/09/23	30	23/08/23 a 23/09/23	31
Fundação	22/09/23 a 12/10/23	20	24/09/23 a 12/10/23	18
Alvenaria	13/10/23 a 12/11/23	30	13/10/23 a 11/11/23	29
Cobertura	13/11/23 a 27/11/23	15	11/11/23 a 26/11/23	16
Elétrica, hidráulica e hidrossanitário	28/11/23 a 13/12/23	15	27/11/23 a 13/12/23	16
Acabamento	14/12/23 a 23/02/24	75	14/12/23 a 23/02/24	75
TOTAL	07/08/23 a 23/02/24	200	07/08/23 a 23/02/24	200*

*Considerou-se que na data de fim da etapa de Alvenaria, teve início a etapa de Cobertura.

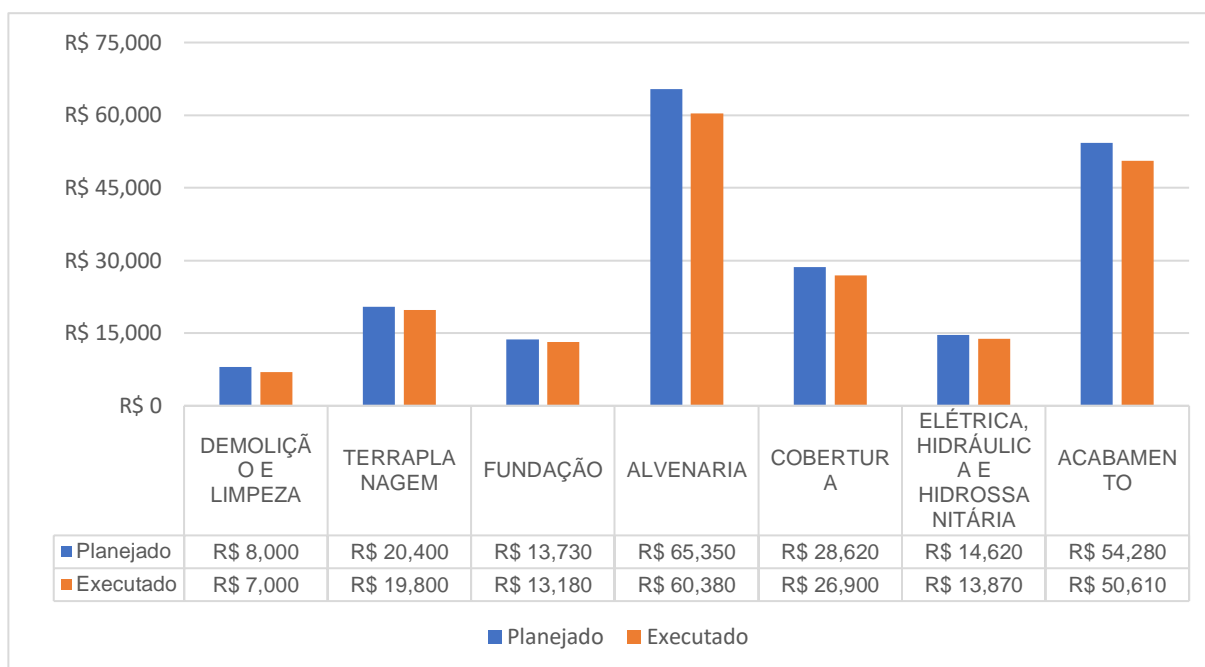
Fonte: Autor (2024).

6.2.2. Orçamento

O custo total estimado para a construção da residência foi de 205 mil reais, sendo aproximadamente 129 mil destinados aos materiais e 77 mil à mão de obra. O gráfico da Figura 19 demonstra os custos previstos no planejamento inicial e o custo real da execução de cada etapa. Observa-se que a variação média entre o planejado e o executado foi baixa, sendo a maior delas na etapa de alvenaria, onde houve uma redução no custo de, aproximadamente 7%.

O resultado corrobora com Smith et al. (2018), que demonstrou que a adoção de práticas eficazes de gerenciamento de custos pode conduzir a reduções notáveis nos custos gerais da obra. Uma diminuição de 5 a 10% nos custos não apenas representa uma conquista financeira significativa, mas também indica uma eficácia substancial na gestão de recursos. (Figura 11).

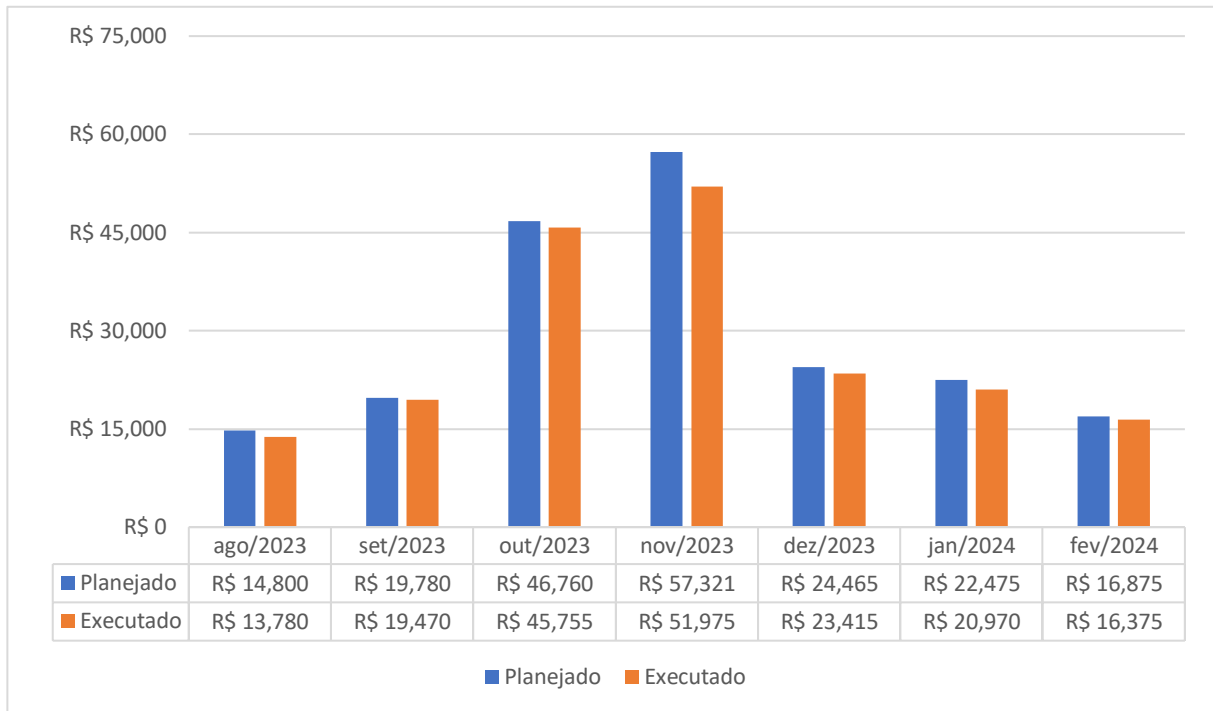
Figura 11 - Gráfico comparativo entre os custos planejado e executado por etapa da obra.



Fonte: Autor (2024).

No gráfico da Figura 12, os custos foram divididos mensalmente para uma melhor visualização das reduções do orçamento inicialmente planejado. Observa-se que durante a execução da obra, houve reduções nos custos planejados em todos os meses. O mês de novembro apresentou a maior redução de custo, com 9,3%, e compreendeu os serviços correspondentes a parte final da etapa de alvenaria, o motivo para tal desvio, foram a distorção entre os custos utilizados pelo SINAPI e o mercado local.

Figura 12 - Gráfico comparativo entre os custos planejado e executado por mês.



Fonte: Autor (2024).

Observa-se pelo gráfico dos custos mensais que em todos os meses houveram economia entre 1% e 10%, que colaboram assim para o custo final da obra que chegou a aproximadamente 7%, cerca de R\$ 13.700,00 do custo total da obra.

7. CONCLUSÃO

A elaboração de um plano para a execução da construção revelou-se crucial para garantir a eficácia em todas as etapas, resultando no sucesso tanto do cumprimento do cronograma quanto do controle do orçamento. Os desafios enfrentados, como as condições do terreno e a escassez de espaço para armazenar os materiais, foram adequadamente gerenciados ao longo do período de realização. Tais contratemplos exigiram esforços extras por parte da equipe encarregada, demandando uma colaboração mais intensa de todos os envolvidos para evitar a falta de suprimentos, o que poderia comprometer o progresso da obra.

Diante à situação exposta sobre os resultados alcançados, fica evidente a importância crucial de um planejamento e controle da obra para reduzir potenciais impactos no futuro e melhorar a realização das fases. A eficaz coordenação entre os grupos participantes, medidas preventivas e um acompanhamento rigoroso foram essenciais para minimizar possíveis atrasos e assegurar o cumprimento do cronograma estipulado.

Após a análise ao longo do processo de construção, fica claro a importância de um planejamento detalhado, levando em conta fatores como as características do terreno e disponibilidade de recursos. A gestão eficaz dos prazos e a capacidade de se adaptar a imprevistos são elementos fundamentais para o êxito de empreendimentos. Uma abordagem interessante que foi decidida durante a etapa de planejamento e elaboração do cronograma foi o momento de iniciar as etapas iniciais, considerando as condições do terreno e a necessidade de nivelamento que poderiam ser afetadas pelo clima. Assim, optou-se por iniciar a obra durante o período de verão na Região Amazônica. Outro aspecto relevante considerado foi a necessidade de um cuidado extra durante a elaboração do projeto, visando evitar alterações durante a execução da obra, embora isso seja comum em projetos de construção do dia a dia.

Para manter o progresso da obra, foi necessário um esforço colaborativo e estratégico para assegurar a conclusão dentro do prazo determinado. Graças a uma administração eficiente dos materiais no local, dos recursos disponíveis e um compromisso rígido com o cronograma, alcançaram-se as metas estabelecidas e

entregou-se uma obra de alto padrão, satisfazendo as expectativas dos participantes e impulsionando o avanço da construção civil.

Finalmente, o planejamento é o alicerce de um plano e é essencial para o sucesso de um projeto. É importante ressaltar que não basta ter planejamentos detalhados, táticos, estratégicos ou complexos se eles forem simplesmente esquecidos em uma gaveta, pois apenas ideias e documentos não são suficientes para garantir um bom projeto, mas sim sua efetiva execução.

8. REFERÊNCIAS

AEC Magazine. (2021). **3D Graphics in Revit to be Radically Improved**. Recuperado de <https://aecmag.com/visualisation/3d-graphics-in-revit-to-be-radically-improved>

ALMEIDA, L. R. **Planejamento e controle de obras: importância e aplicação**. *Revista Eletrônica Gestão e Serviços*, v. 8, n. 1, p. 1843-1863, 2017.

ARROTÉIA, A. V.; AMARAL, T. G.; MELHADO, S. B. **Gestão de projetos e sua interface com o canteiro de obras sob a ótica da Preparação da Execução de Obras (PEO)**. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 14, n. 4, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 5672:2012 - Sistemas prediais de água pluvial. Rio de Janeiro, 2012.

ATRASSO EM OBRAS DE INFRAESTRUTURA JÁ CUSTOU R\$328 MI AOS MUNICÍPIOS. **TCESP Tribunal de contas do Estado de São Paulo.2021**. Disponível em: <<https://www.tce.sp.gov.br/6524-atraso-obras-infraestrutura-ja-custou-r-328-miaos-municipios>>.

BRAGAGNOLO, L. **Gerenciamento de obras civis com microsoft excel como ferramenta de apoio**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira – PR, 2014. 38 f.

BORGES, L. P.; SILVA, M. M.; CORREA, W. **A importância do gerenciamento na construção civil**. Anais. 3º Simpósio de TCC, das Faculdades FINOM e Tecsoma, 2020; p. 840-862.

D'ANGELO, Aldo César Andrade. **Planejamento, gestão e controle na construção civil: atrasos na conclusão de obras em instituições públicas de ensino superior**. 2022. 97 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia das Construções) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2022.

FREITAS, G. R.; CARVALHO, L. N.; CARRIJO, S. A. **A eficiência no planejamento, gerenciamento e controle de obras**. Anais... III Colóquio Estadual de Pesquisa

Multidisciplinar e I Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar, Mineiros – GO, 21 a 23 de maio 2018.

GARBINI, M. A. L. (2012). **Proposta de modelo para implantação e processo de projeto utilizando a tecnologia Bim** (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-graduação em Engenharia de Edificações e Ambiental, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI).

KERZNER, H. **Project management: A Systems Approach to Planning, Scheduling, and Controlling**. John Wiley & Sons, 2017.

LAKATOS, Eva Maria & MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos da metodologia científica**. 4. e. SP: Atlas, 2001.

LEMOS, Antônio Carlos Freitas Vale. **O planejamento estratégico como ferramenta competitiva**. 2007.

LIMA, Leonardo Victor De Miranda. **A importância do Planejamento e Controle de Obra de Construção Civil referente aos Impactos Causados pelos Custos, Qualidade e Tempo**. Faculdade Doctum, Juiz de Fora, 2020.

LIMMER, C. V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. Rio de Janeiro: LTC, 1997. 225 p.

LISBOA, R. J. S.; CASTRO, W. C. C. **Planejamento operacional no canteiro de obra: estudo de caso no município de Goiânia**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia de Goiás, Campus Aparecida de Goiânia. Aparecida de Goiânia-GO, 2018. 76 f.

MATTOS, A. D. **Planejamento e Controle de Obras**. 1. ed. São Paulo: PINI, 2010

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e Controle de Obras**. 2ª Edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

MAXIMIANO, Antonio César Amaru. **Introdução à administração**. São Paulo: Atlas, 2000.

Morsch, T. (2022). **Atribuições do SESMT**. Recuperado de <https://telemedicinamorsch.com.br/blog/atribuicoes-do-sesmt>

<https://aecmag.com/visualisation/3d-graphics-in-revit-to-be-radically-improved/>

MULCAHY, R. **Preparatório para o exame de PMP**. 8. ed. Rio de Janeiro: Deborah Kaufman, 2013.

Obra-prima. (s.d.). **Planilha de Cronograma de Obra**. Recuperado de <https://mkt.obraprima.eng.br/planilha-de-cronograma-de-obra>

OLIVEIRA, Alex Almeida. **A importância do planejamento e controle de obras**. 2022. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia Civil – Faculdade Pitágoras, Bacabal, 2022.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento Estratégico: conceitos metodologia práticas**. 23. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

PINHEIRO, Antônio Carlos da Fonseca Bragança. CRIVELARO, Marcos. **Planejamento e Custos de Obras**. 1ª Edição. São Paulo: Érica, 2014.

PIRES, D. L. **Aplicação de técnicas de controle e planejamento em edificações**. Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, 2014. 59 f.

Qualitab. (2020). **Acompanhamento de Obra**. Recuperado de <https://blog.qualitab.com.br/acompanhamento-de-obra>

RESENDE, C. C. R. **Atrasos de obra devido a problemas no Gerenciamento**. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013, 42 f.

Rocha, F., & Lima, P. V. C. de O. (2022). **Planejamento e Controle de Obra de Residência Unifamiliar**. ETIS - Journal of Engineering, Technology, Innovation and Sustainability, 4(1), 40–51.

SANTOS, Adriana de Paula Lacerda; Garcia, Luciana Emília Machado. **Orçamento executivo como ferramenta do processo de planejamento e controle de custos de obras públicas**. Revista – Gestão e Políticas Públicas, p.42-67, 2012 Acesso: 08 de dez. de 2021

SANTOS, Marcia Menezes dos – **A Importância do Projeto de Construção na concepção e construção de uma obra**; Portal Metálica, Material de Apoio: NGI Consultoria, 2020.

SILVA, Marize Santos Teixeira Carvalho. **Planejamento e controle de Obras**. 2011. Monografia (Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil). Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

Smith, J., Johnson, A., & Brown, K. (2018). **Redução do custo final: Um estudo de caso na indústria de manufatura**. Journal of Industrial Economics, 45(3), 210-225.

SOHLER, Flávio Augusto Settimi; SANTOS, Sérgio Botassi dos. **Gerenciamento de obras, Qualidade e Desempenho da Construção**. 1ª Edição. São Paulo: Oficina de Textos, 2017.

STONNER, Rodolfo. **Ferramentas de Planejamento**. 1ª Edição. Rio de Janeiro: E-Papers, 2001.

TAVARES, Monica Nunes. **Análise das técnicas de planejamento e controle de obras realizadas em construtoras da cidade de Brejo Santo - CE** / Mônica Nunes Tavares. - 2023. 27f.: il

Teixeira Duarte Construção. (2023). **Case de Sucesso: Metodologia Construtiva da Ponte sobre o Rio Almada**. Recuperado de <https://www.teixeiraduarteconstrucao.com.br/case-de-sucesso-metodologia-construtiva-da-ponte-sobre-o-rio-almada/>

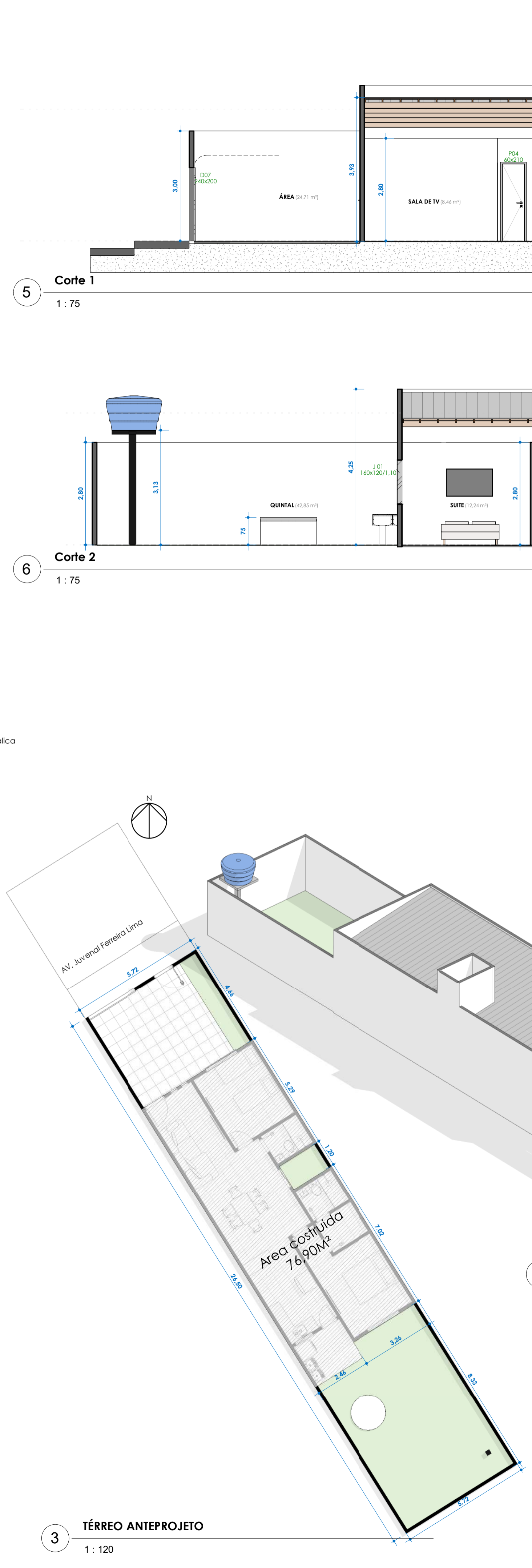
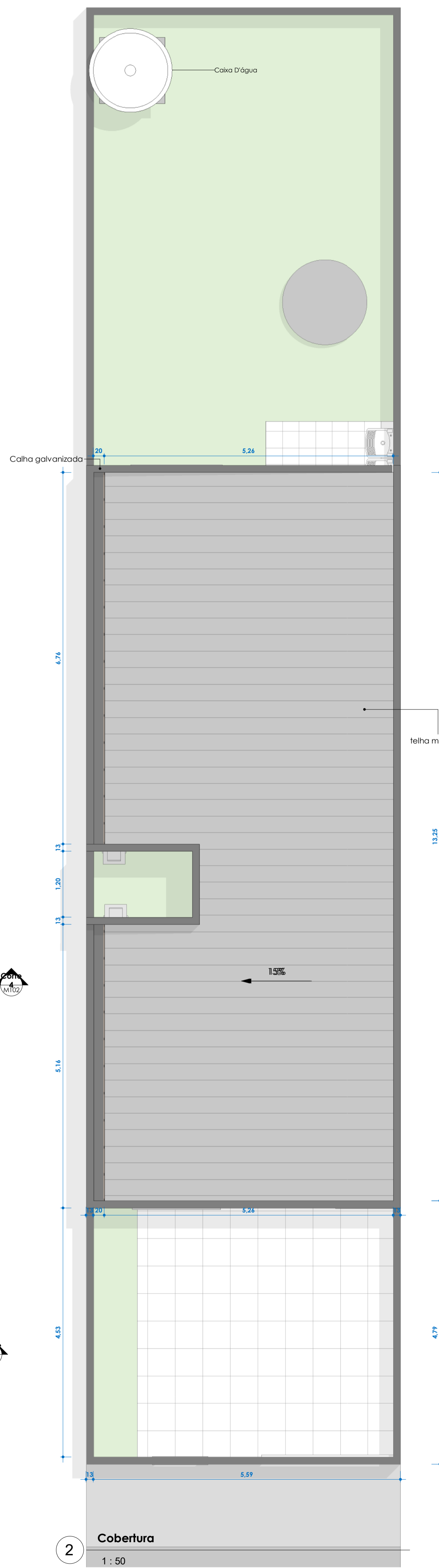
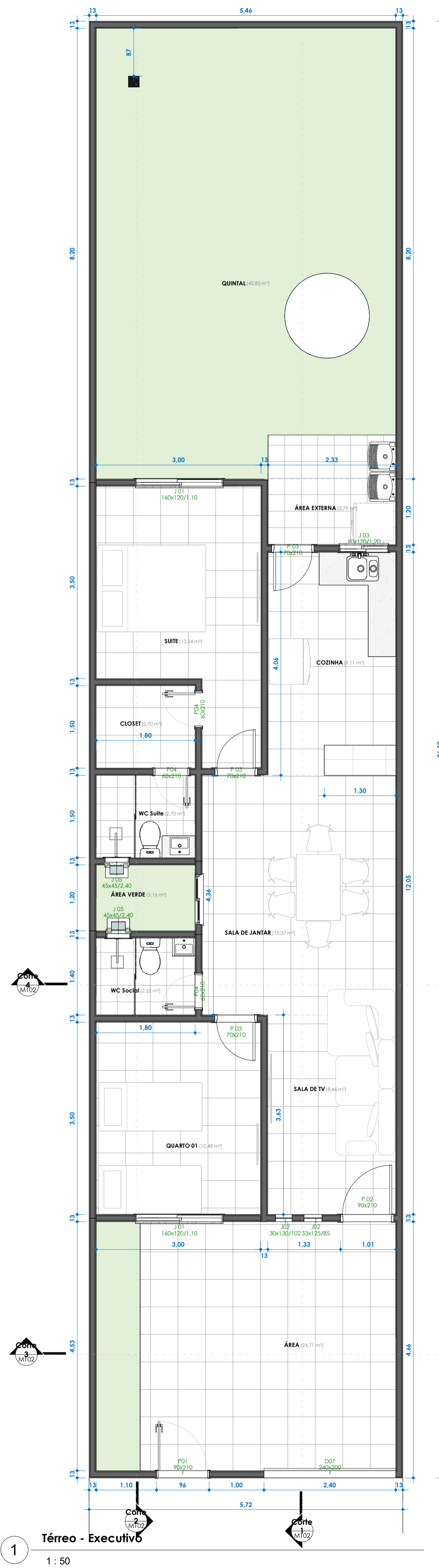
UCHOA, Marcelo Kraichete de Miranda. **Planejamento e controle de obras utilizando tecnologia Bim** / Marcelo Kraichete de Miranda Uchoa - 2017.

WERKEMA, C. **Ferramentas Estatísticas Básicas do LEAN SEIS SIGMA Integradas ao PDCA e EMAIC**. São Paulo: Elsevier, 2014.

XAVIER, I. **Orçamento, Planejamento e Custo de Obras**. São Paulo: FUPAM, 2008. 67p.

YAZIGI, Walid. **A Técnica de Edificar**. 18ª Edição. São Paulo: Blucher 2021.

APÊNDICE A – PROJETO ARQUITETÔNICO



5 Corte 1
1 : 75

6 Corte 2
1 : 75

7 Corte 3
1 : 75

8 Corte 4
1 : 75

9 Fachada
1 : 75

3 TÉRREO ANTEPROJETO
1 : 120

1 Térreo - Executivo
1 : 50

2 Cobertura
1 : 50

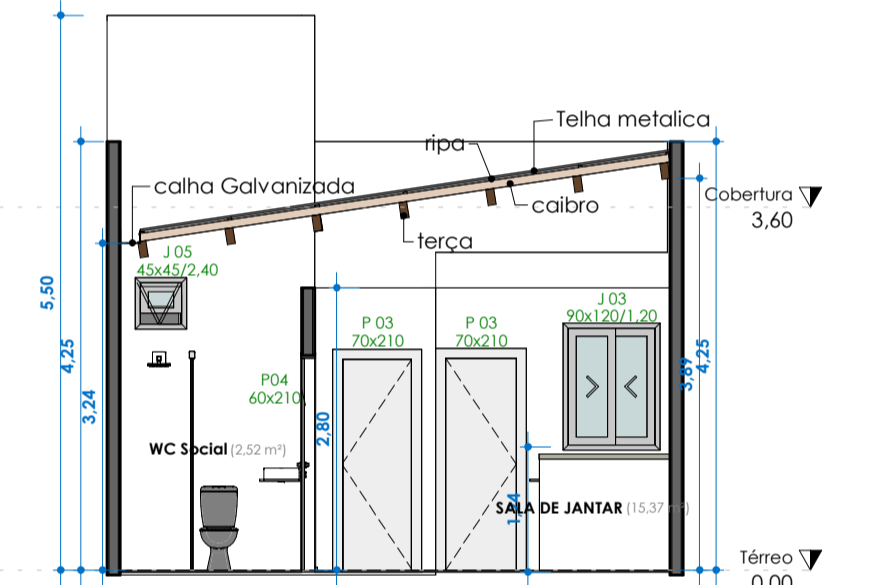
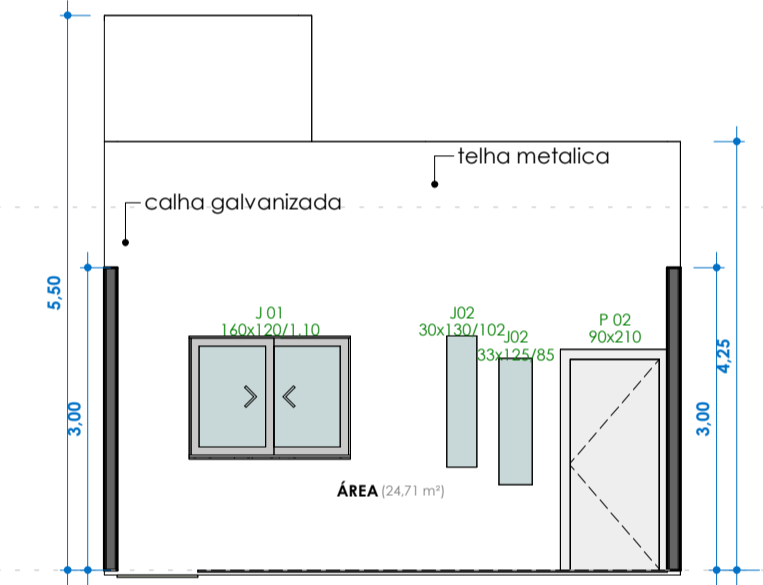
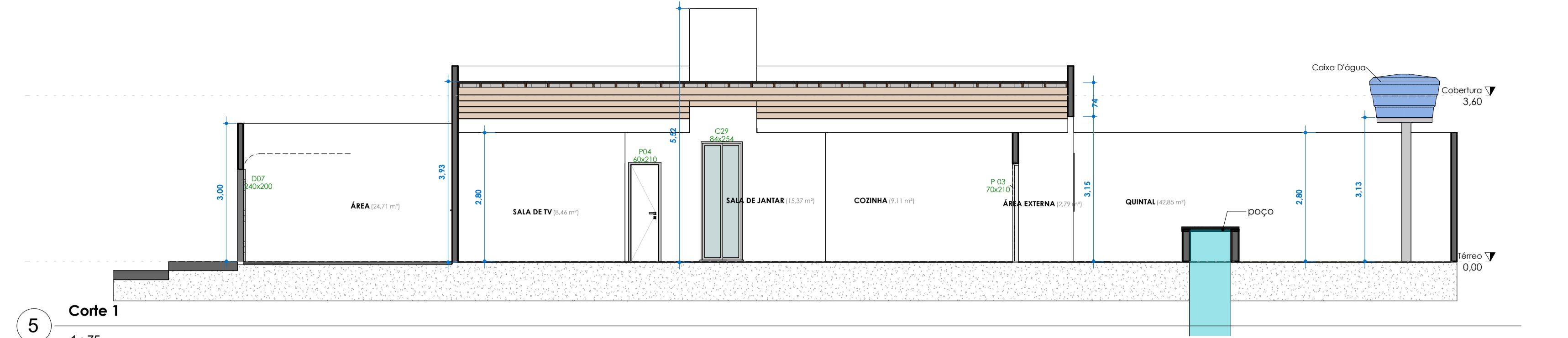


Tabela de Janelas - Área

Cód.	Quantidade	Largura	Altura	Área
J01	2	160 cm	120 cm	1,92 m²
J03	2	90 cm	120 cm	1,08 m²
J05	2	45 cm	45 cm	0,20 m²
	11			

Tabela de Portas - Área

Cód.	Quant.	Largura	Altura	Área
C29	1	84 cm	254 cm	2,13 m²
D07	1	240 cm	200 cm	4,80 m²
P01	1	90 cm	210 cm	1,89 m²
P04	3	60 cm	210 cm	1,26 m²
P02	1	90 cm	210 cm	1,89 m²
P03	3	70 cm	210 cm	1,47 m²
	10			

DIAS ENGENHARIA

ARQUITETURA

TIPO DE OBRA: Residencial

LOCALIZAÇÃO: Rua Juvenal Ferreira Lima, Nº 570, Bela Vista, Itaituba-Pa

CONTEÚDO DA FOLHA: Planta Baixa, Planta de Cobertura, Planta de Situação e Localização, 3d do projeto e lista de material

PROPRIETÁRIO: AGNALDO MUNIZ AGUIAR - CPF: 403.557.212-87

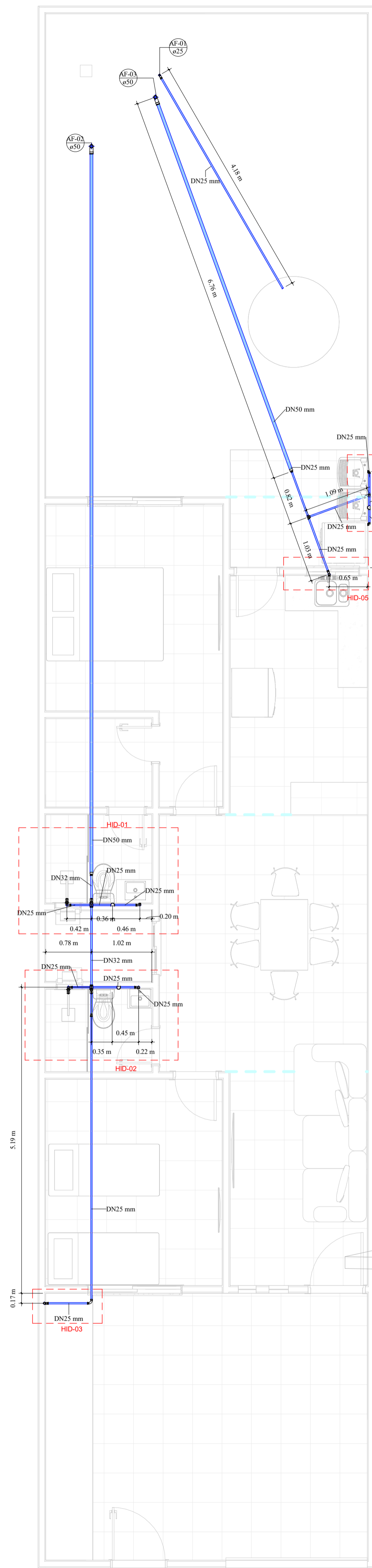
AUTOR DO PROJETO: EDUARDO MACHADO AGUIAR

RESPONSÁVEL TÉCNICO: FERNANDO DIAS DOS SANTOS - CREA-4378SPA

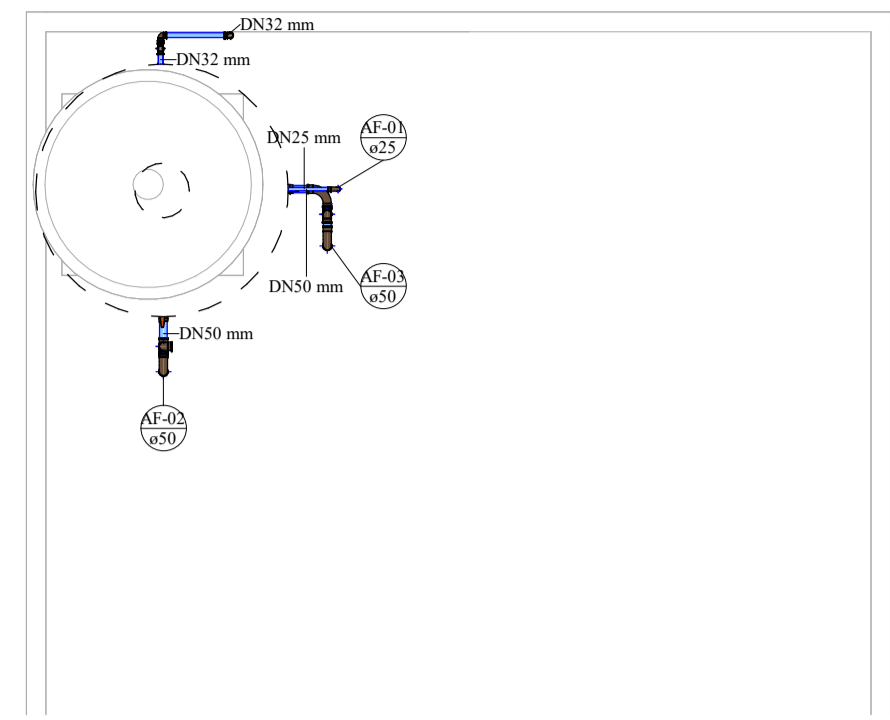
EMISSÃO INICIAL	Data Emissao Inicial	Emissor Inicial
No. ALTERAÇÃO	DATA	DESENHO
NÚMERO ART DE PROJETO: ART PA20230916417	NÚMERO ART DE EXECUÇÃO: ART	
QUADRO DE ÁREAS (m²)		
Área do Terreno: 151,48 M²	Á Construir: 76,90 M²	

ESCALA : INDICADA	LOCAL: ITAITUBA - PA	REVISÃO
ARQUIVO:	DATA INICIAL: 17/03/2023	DATA DE IMPRESSÃO: 17/04/2023
		VER.01-REV.00
		PRANCHA: 1 / 1

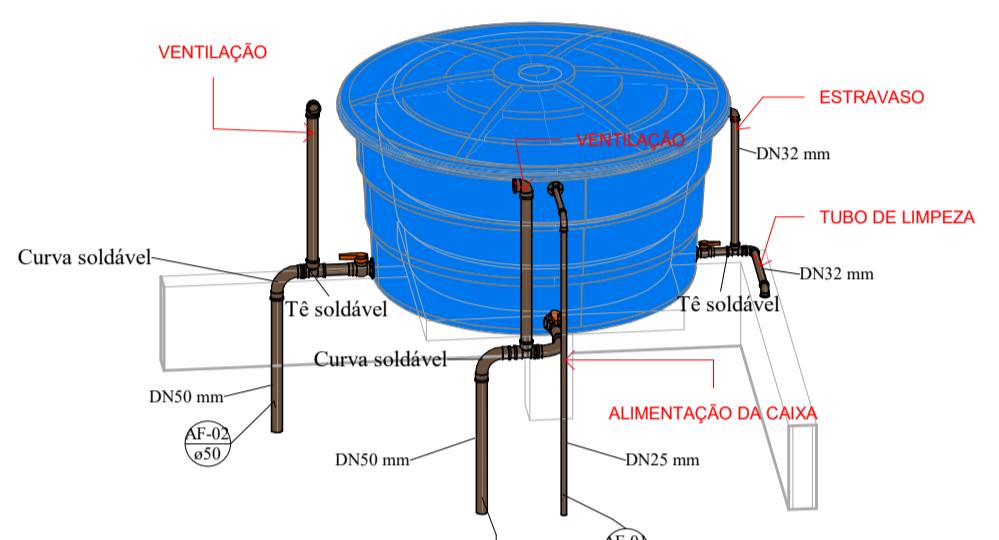
APÊNDICE B – PROJETO HIDRÁULICO



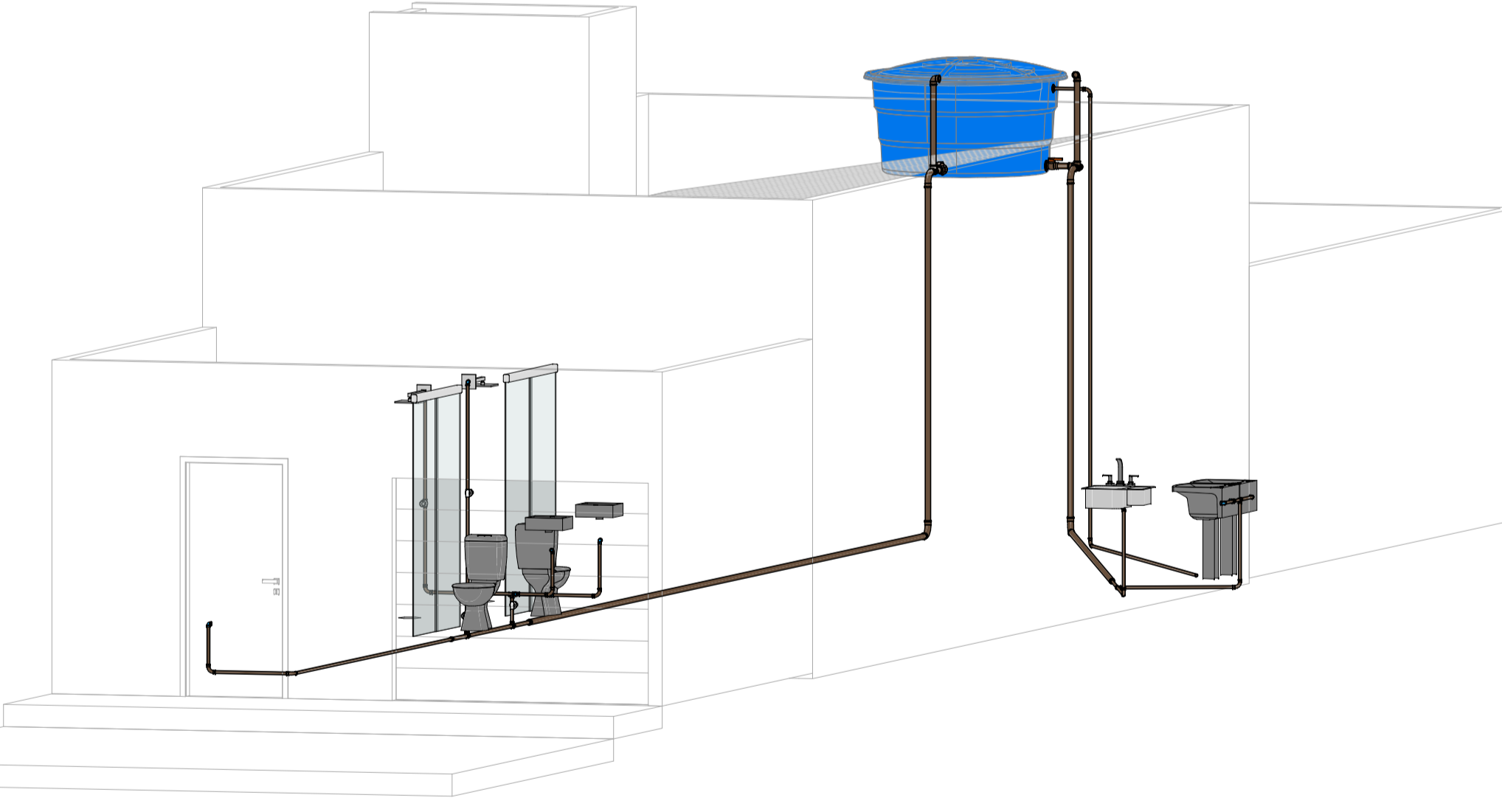
2 CAIXA D'AGUA
1 : 50



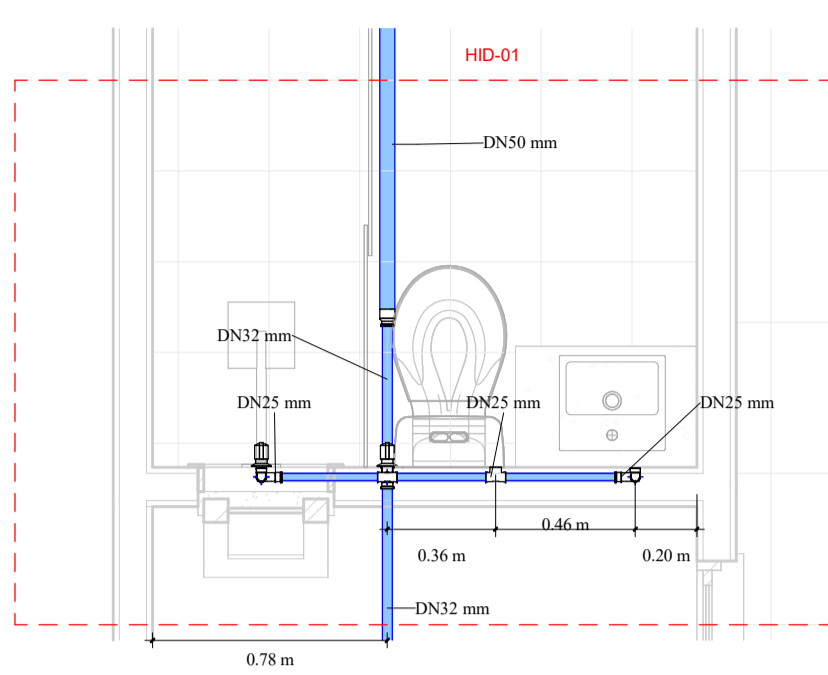
3 ISO CAIXA D'ÁGUA



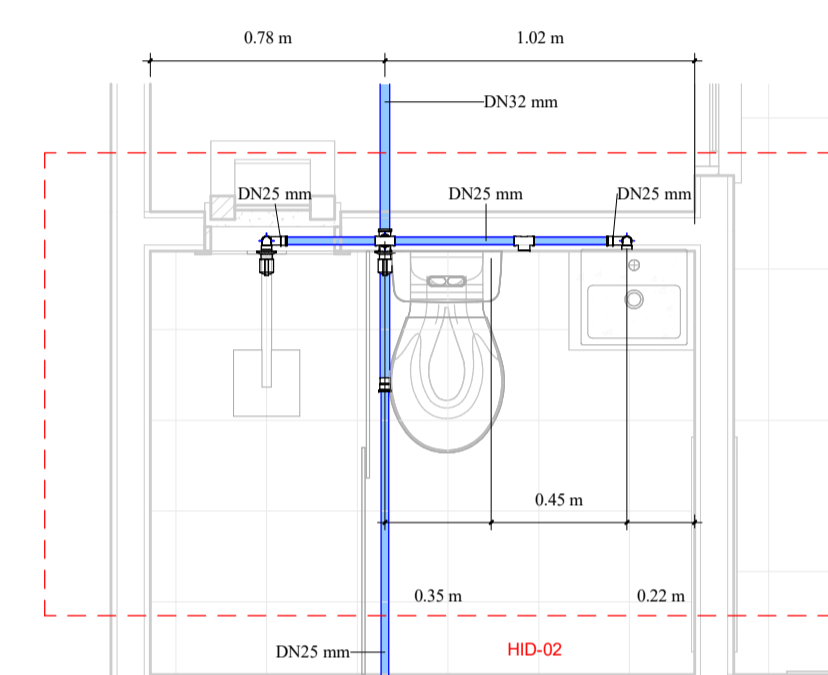
4 3D HIDRAULICO



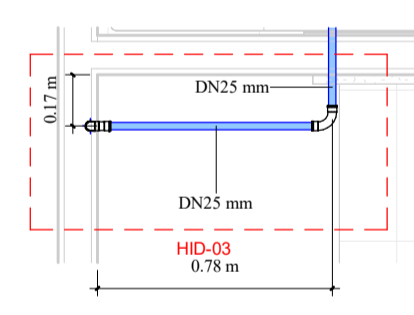
5 HID-01
1 : 25



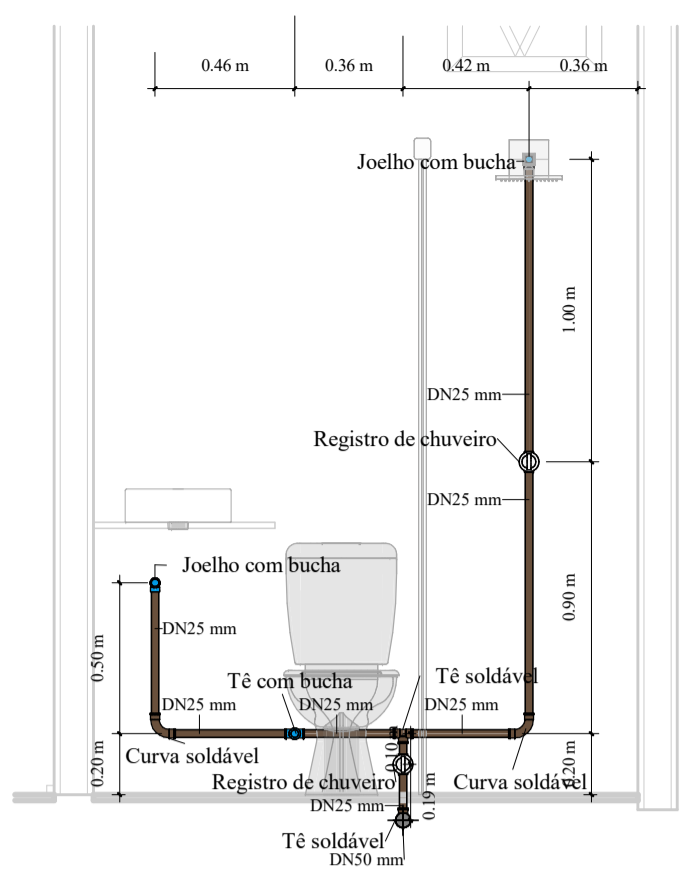
8 HID-02
1 : 25



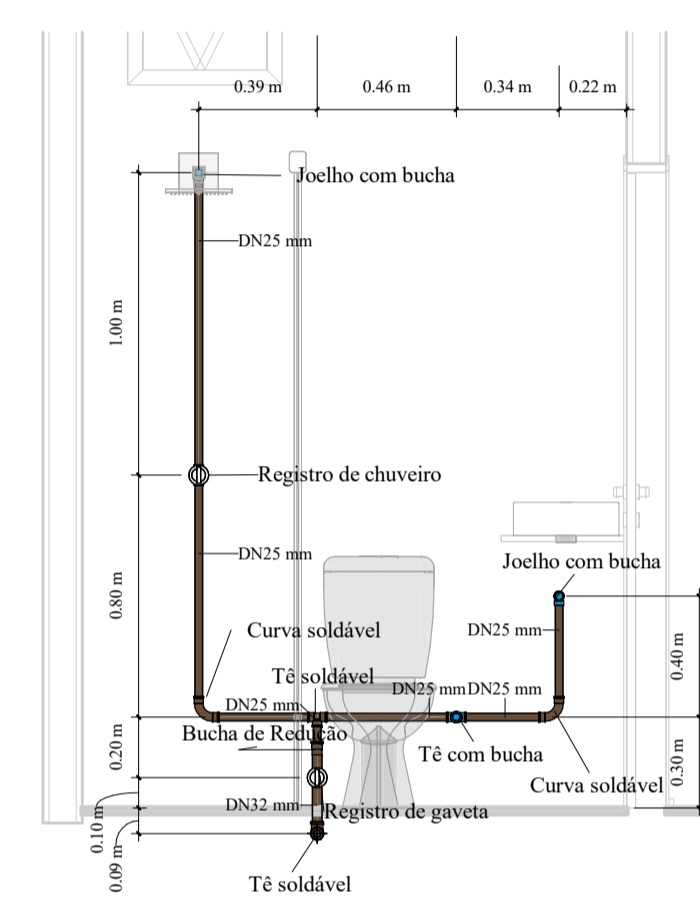
11 HID-03
1 : 25



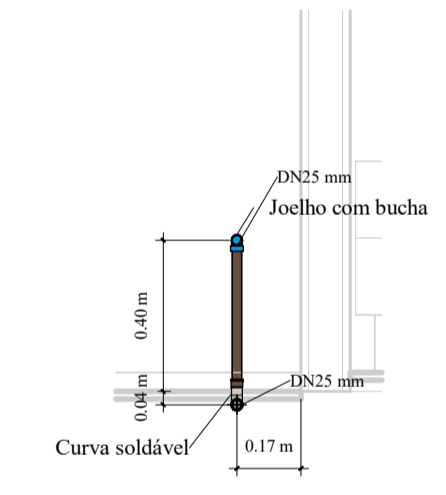
6 CORTE HID-01
1 : 25



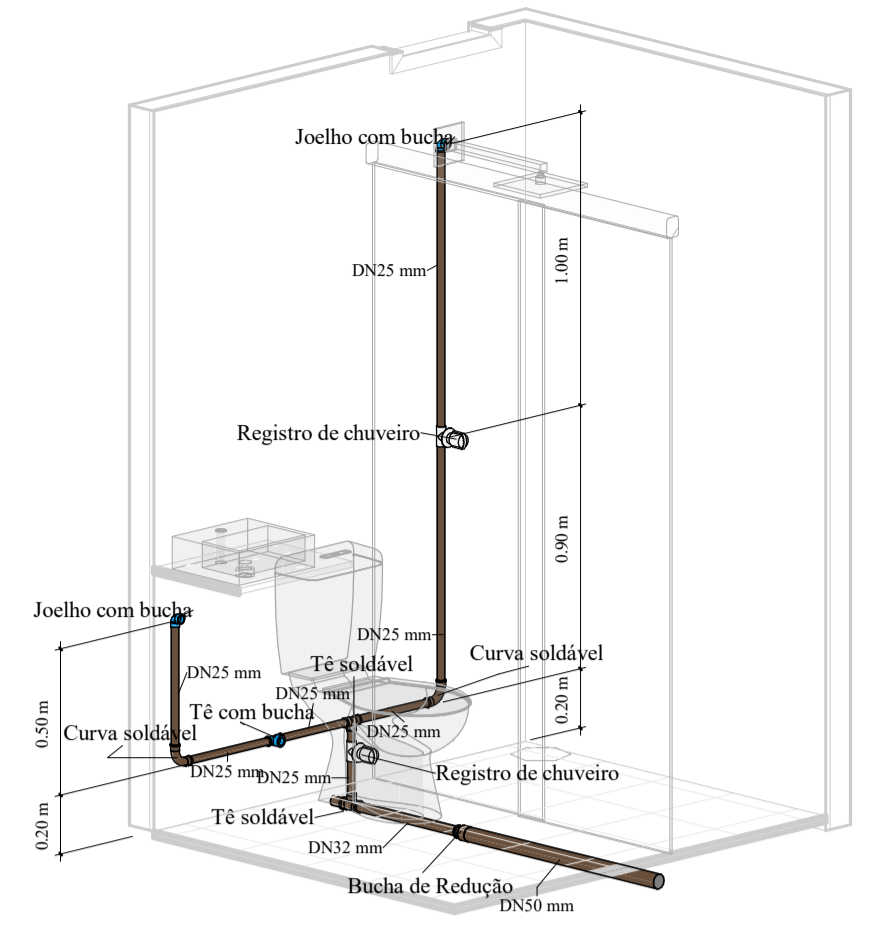
9 CORTE HID-02
1 : 25



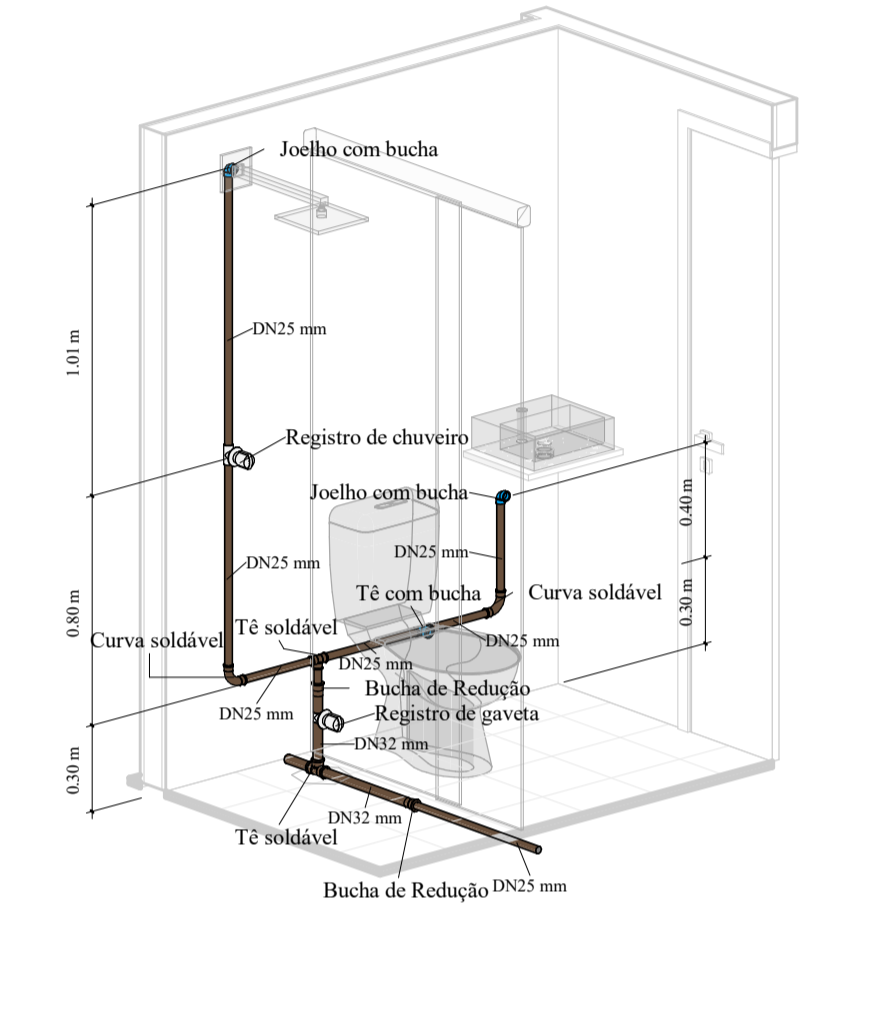
12 CORTE HID-03
1 : 20



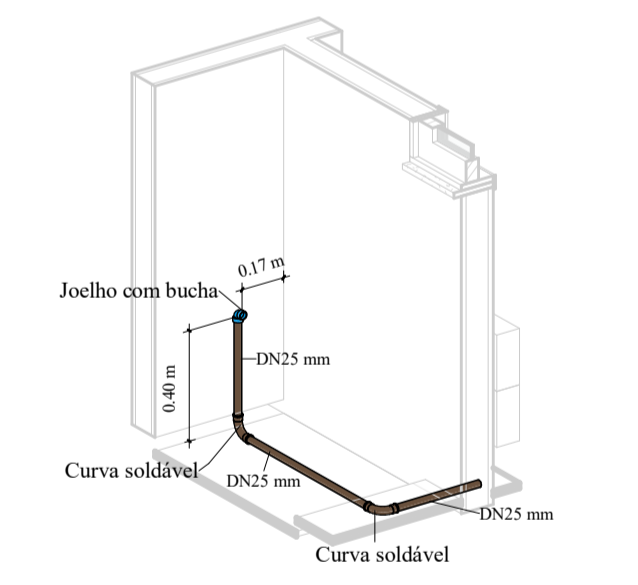
7 ISO HID-01



10 ISO HID-02



13 ISO HID-03



Caixas e Ralos	
QTD.	DESCRIÇÃO
1	C) Corpo/Tampa Caixa d'Água 1500 litros RT, Água Fria - TIGRE
1	Tampa para Caixa d'Água 1500 litros RT, Água Fria - TIGRE
1	Torneira Bóia para Caixa d'Água 1/2", Água Fria - TIGRE

Conexões para Água Fria	
QTD.	DESCRIÇÃO
1	Bucha de Redução Soldável Longa 50x25mm, PVC Marron, Água Fria - TIGRE
1	Bucha de Redução Soldável Longa 50x32mm, PVC Marron, Água Fria - TIGRE
10	Curva 90° Soldável 25mm, PVC Marron, Água Fria - TIGRE
5	Curva 90° Soldável 50mm, PVC Marron, Água Fria - TIGRE
5	Joelho 90° Roscável com Bucha de Latão 3/4", PVC Branco, Água Fria - TIGRE
3	Joelho 90° Soldável 32mm, PVC Marron, Água Fria - TIGRE
4	Joelho 90° Soldável 50mm, PVC Marron, Água Fria - TIGRE
3	Joelho 90° Soldável com Bucha de Latão 25 x 3/4", PVC Marron, Água Fria - TIGRE
2	Produto Incistente
1	Tê de Redução Soldável 32x25mm, PVC Marron, Água Fria - TIGRE
4	Tê Soldável 25mm, PVC Marron, Água Fria - TIGRE
2	Tê Soldável 32mm, PVC Marron, Água Fria - TIGRE
2	Tê Soldável 50mm, PVC Marron, Água Fria - TIGRE
3	Tê Soldável com Bucha de Latão na Bóia Central 25 x 3/4", PVC Marron, Água Fria - TIGRE

Registros e Válvulas	
QTD.	DESCRIÇÃO
3	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água com Registro, PVC Branco, Água Fria - TIGRE
2	Adaptador Soldável com Anel para Caixa d'Água, PVC Branco, Água Fria - TIGRE
4	Registro de Gaveta PVC Branco 25mm - TIGRE

Tubos Rígidos	
COMPRIMENTO	DIÂMETRO
26.11 m	25.00 mm
3.78 m	32.00 mm
27.01 m	50.00 mm

DIAS ENGENHARIA

0	EMISSÃO INICIAL	Data Emissão Inicial	Emissor Inicial
No.	ALTERAÇÃO	DATA	DESENHO
NÚMERO ART DE PROJETO: ART PA20230916417		NÚMERO ART DE EXECUÇÃO: ART	
Área do Terreno: 151,48 M ²		Á Construir: 76,90 M ²	

Hidraulico

TIPO DE OBRA:
Residencial

LOCALIZAÇÃO:
Rua Juvenal Ferreira Lima, N° 570, Bela Vista, Itaituba-PA

CONTEÚDO DA FOLHA:
Planta Técnica baixa, detalhamento dos HID, vista 3d e lista de materiais.

PROPRIETÁRIO:
AGNALDO MUNIZ AGUIAR - CPF: 403.557.212-87

AUTOR DO PROJETO:
EDUARDO MACHADO AGUIAR

RESPONSÁVEL TÉCNICO:
FERNANDO DIAS DOS SANTOS - CREA: 43785PA

ESCALA : INDICADA

ARQUIVO:

LOCAL: ITAITUBA - PA

DATA INICIAL:
17/03/2023

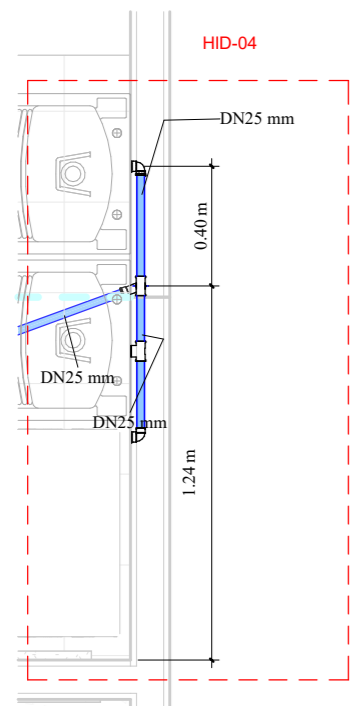
DATA DE IMPRESSÃO:
17/04/2023

REVISÃO

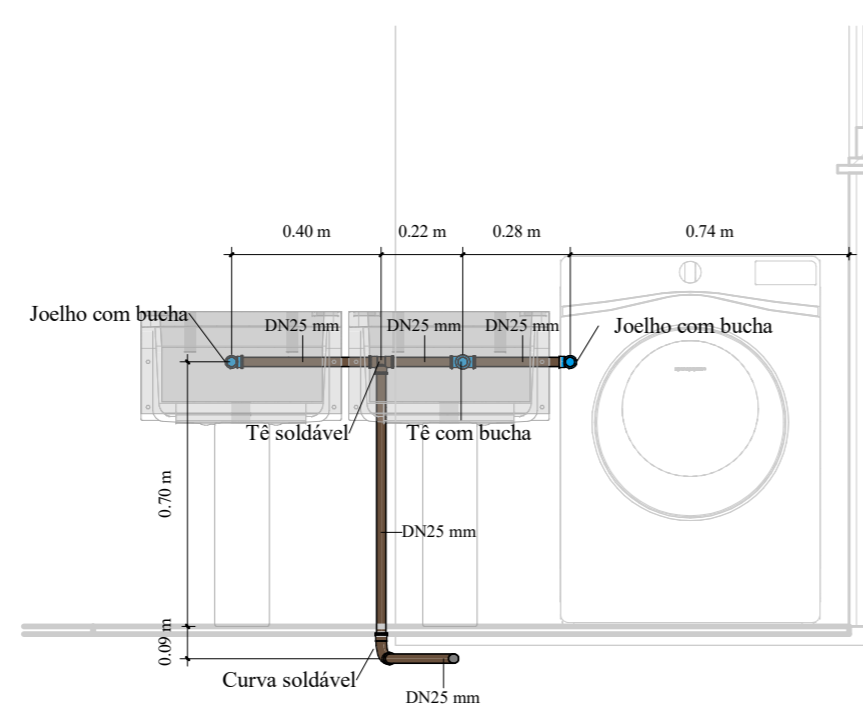
VER.01-REV.00

PRANCHA: 1 / 2

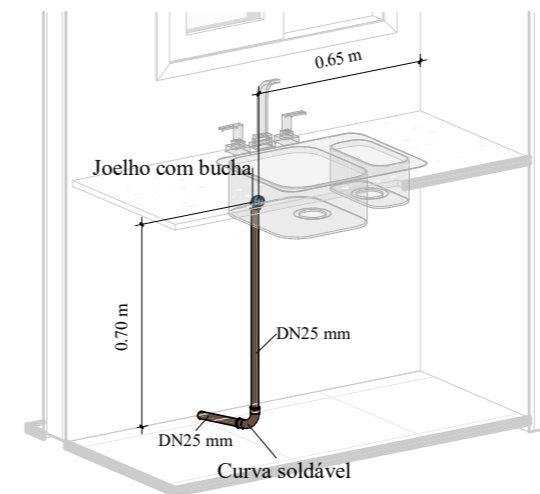
1 TÉRREO
1 : 50



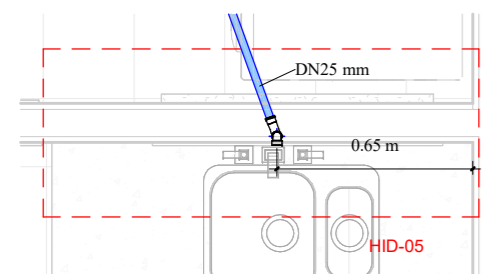
1 HID-04
1 : 25



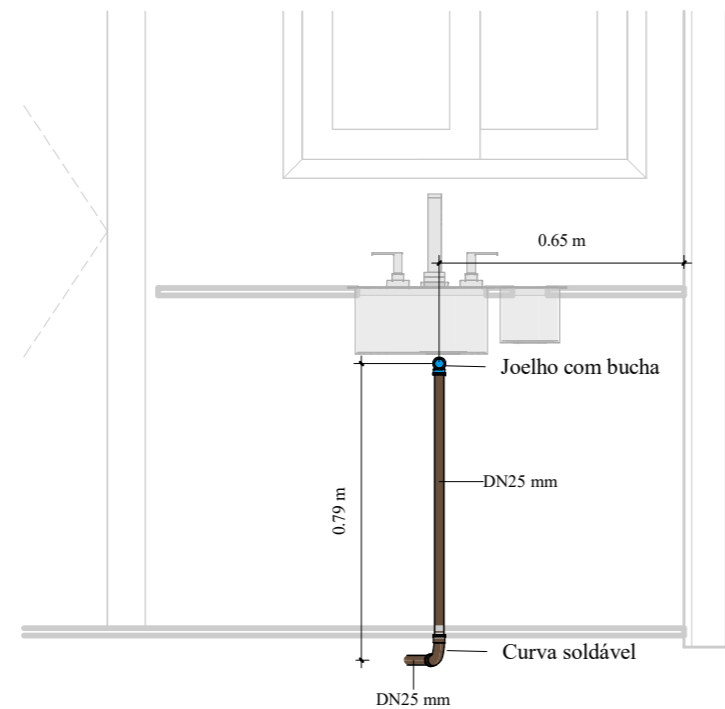
2 CORTE HID-04
1 : 20



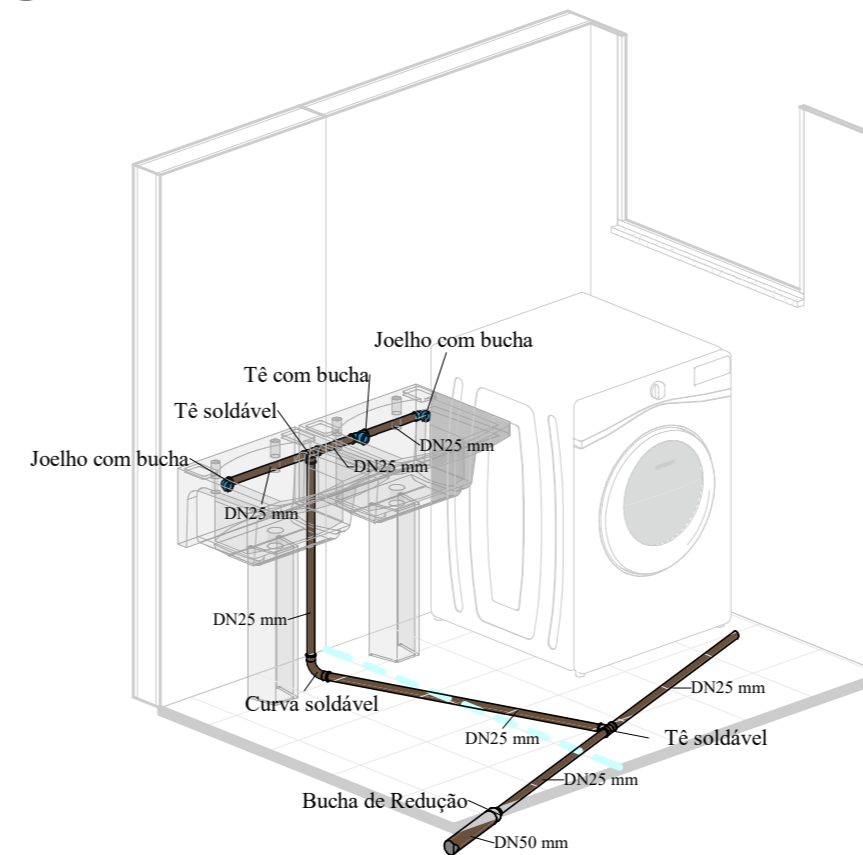
3 ISO HID-04



4 HID-05
1 : 25



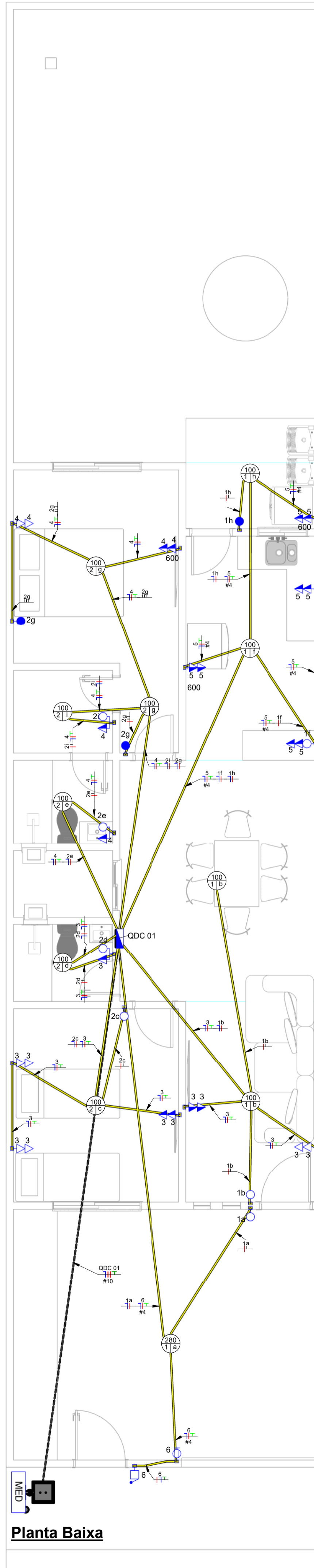
5 CORTE HID-05
1 : 20



6 ISO HID-05

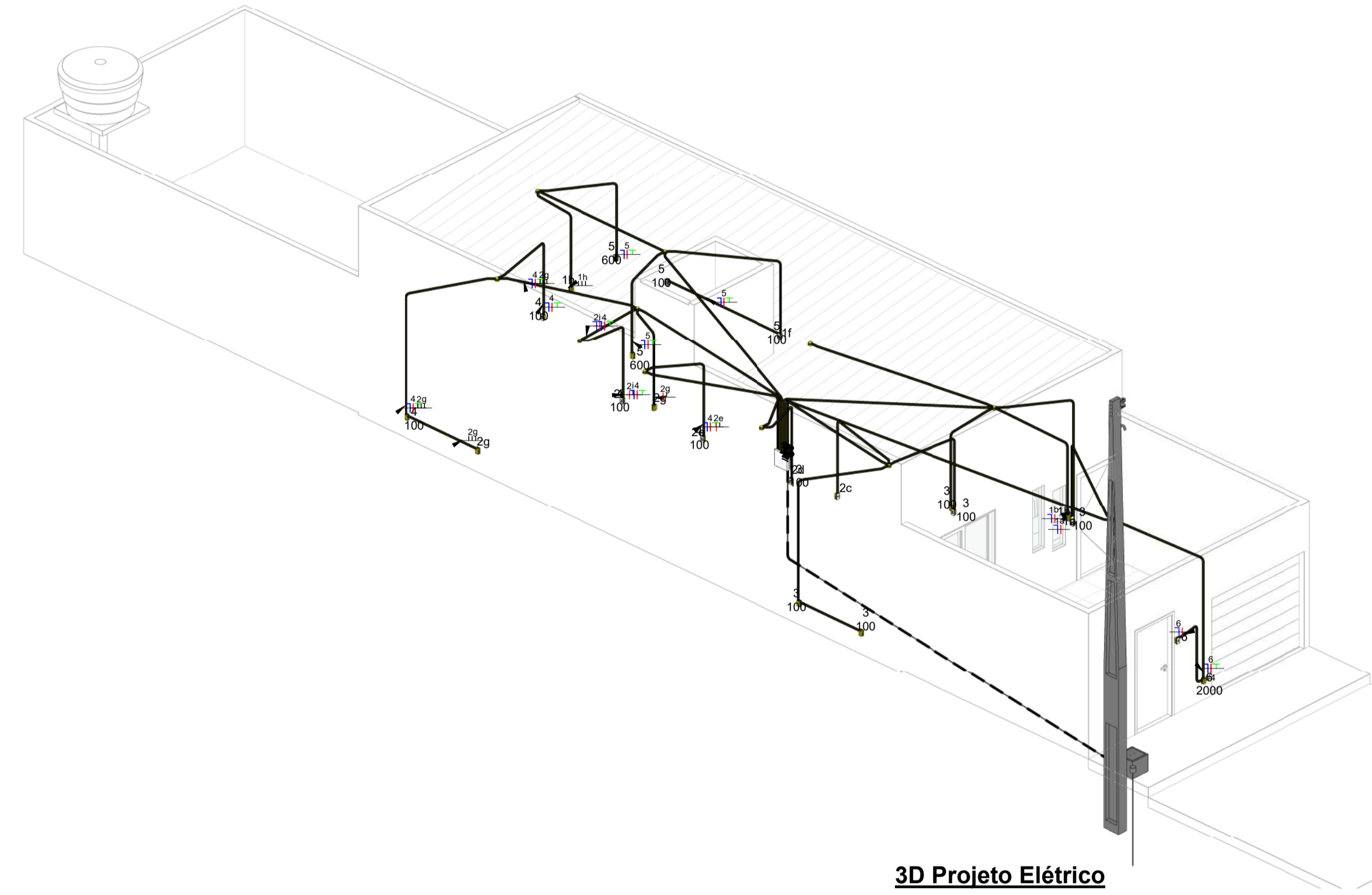
	0	EMISSÃO INICIAL	Data Emissão Inicial	Emissor Inicial	
	No.	ALTERAÇÃO	DATA	DESENHO	
	NÚMERO ART DE PROJETO: ART PA20230916417		NÚMERO ART DE EXECUÇÃO: ART		
	Área do Terreno: 151,48 M ²		À Construir: 76,90 M ²		
<h2>Hidraulico</h2>					
TIPO DE OBRA: Residencial		PROPRIETÁRIO: AGNALDO MUNIZ AGUIAR - CPF: 403.557.212-87			
LOCALIZAÇÃO: Rua Juvenal Ferreira Lima, N° 570, Bela Vista, Itaituba-PA		AUTOR DO PROJETO: EDUARDO MACHADO AGUIAR			
CONTEÚDO DA FOLHA: Detalhamentos dos HID		RESPONSÁVEL TÉCNICO: FERNANDO DIAS DOS SANTOS - CREA: 43785PA			
ESCALA : INDICADA	LOCAL: ITAITUBA - PA	REVISÃO		<div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">2</div>	
ARQUIVO:	DATA INICIAL: 17/03/2023	DATA DE IMPRESSÃO: 17/04/2023	VER.01-REV.00		
PRANCHA: 2 / 2					

APÊNDICE C – PROJETO ELÉTRICO



Planta Baixa

Tabela dos Circuitos								
Circuito	Descrição	Tipo de Carga	In: Disjuntor	IDR	Tipo de Instalação	Condutor Pré Calculado	Potência Aparente	Potência Ativa (W)
MED	1	QDC 01	TUEs (Residencial); Iluminação+TUGs (Residencial); Reposição	40,00 A		[Cu/EPR-XLPE]0,6-1kV/90°]-Un-D-3Cc	2-#10,0 (61 A), 1-#10,0 (61 A), 1-#6,0	9199 VA 8880 W
QDC 01	1	Iluminação 01	Iluminação+TUGs (Residencial)	10,00 A		[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc (Ilum.)	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	680 VA 680 W
	2	Iluminação 02	Iluminação+TUGs (Residencial)	10,00 A		[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc (Ilum.)	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	600 VA 600 W
	3	Sala e dormitório 01	Iluminação+TUGs (Residencial)	20,00 A		[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1100 VA 880 W
	4	suite e closet	Iluminação+TUGs (Residencial)	20,00 A		[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	1100 VA 880 W
	5	Cozinha e area de serviço	Iluminação+TUGs (Residencial)	25,00 A		[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#4,0(32A), 1-#4,0(32A), 1-#4,0	1800 VA 1440 W
	6	portão e campainha	TUEs (Residencial); Iluminação+TUGs (Residencial)	32,00 A		[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#4,0(32A), 1-#4,0(32A), 1-#4,0	2000 VA 2000 W
Totais: 7							16479 VA	15360 W



3D Projeto Elétrico

Cabo de Cobre Flexível, PVC 750v 70°Quantitativo de Cabos em Metros (Cobre/Un/Isol. PVC/750V/70°C)													
(FA- Condutor Fase A), (FB- Condutor Fase B), (N - Condutor Neutro), (PE - Condutor Terra),...													
Sugestão de Cores para os condutores- FA: Vermelho, FB: Preto, N: Azul Claro, PE: Verde													
FA-1,5mm²	FA-2,5mm²	FA-4,0mm²	FB-1,5mm²	FB-2,5mm²	FB-4,0mm²	N-1,5mm²	N-2,5mm²	N-4,0mm²	PE-2,5mm²	PE-4,0mm²	Re-1,5mm²	Re-2,5mm²	Tipo de Condutor
57,6	34,0	23,9	39,5	34,7	18,4	63,5	66,7	42,3	64,8	42,3	68,9	2,0	Cabo de Cobre Flexível, PVC 750v 70°

Cabo de Cobre Flexível, PVC 750v 70°Quantitativo de Cabos em Metros (Cobre/Un/Isol. EPR/1kV/90°C)				
(FA- Condutor Fase A), (FB-...)				
Sugestão de Cores para os...				
FA-10,0mm²	FB-10,0mm²	N-10,0mm²	PE-10,0mm²	Tipo de Condutor
15,1	15,1	15,1	15,1	cabo de cobre flexível EPR 1kv 90°

Lista de Materiais - Eletrodutos			
Descrição do Material	Diâmetro Nominal	Comprimento (m)	Referência de Fabricante
Eletroduto flexível corrugado PEAD, conforme NBR15715	DN 25mm	15,12 m	Tuboine ou equivalente
Eletroduto flexível corrugado, em PVC na cor amarelo antichamas, conforme NBR15465	DN 25mm	139,43 m	Tigre ou equivalente

Lista de Materiais - Componentes		
Descrição do Material	Dimensões	Quantidade (peças)
Poste com Medidor Completo, Com Disjuntor e Haste de terra		18
Caixas de Embutir		1
Caixa de Luz 4"x2", de embutir, em PVC na cor amarelo para eletroduto corrugado	4"x2"	22
Caixa octogonal 4"x4" com fundo móvel, em PVC na cor amarela para eletroduto corrugado	4"x4"	11
Campainha	1Camp., 4"x2"	1
Conjunto montado com 1 campainha tipo girra ou equivalente, 10A 250V~, 4"x2"		1
Disjuntores e Proteções		
DPS - Disjuntor de proteção contra surtos, monopolar, tensão nominal de operação UO 127/220V, máxima tensão de operação contínua UC= 275 V, corrente de descarga máxima= 20kA, fixação em trilho DIN 35mm	VCL 275V 20kA Slim	3
IDR Interruptor Diferencial Residual Tetrapolar In=40A, 30mA	In=40 A, 30mA	1
Mini Disjuntor Bipolar 40A Curva C, conforme ABNT NBR NM 60898, encaixe perfil DIN 35mm	C 40A	1
Mini Disjuntor Monopolar 10A Curva C, conforme ABNT NBR NM 60898, encaixe perfil DIN 35mm	C 10A	2
Mini Disjuntor Monopolar 20A Curva C, conforme ABNT NBR NM 60898, encaixe perfil DIN 35mm	C 20A	2
Mini Disjuntor Monopolar 25A Curva C, conforme ABNT NBR NM 60898, encaixe perfil DIN 35mm	C 25A	1
Mini Disjuntor Monopolar 32A Curva C, conforme ABNT NBR NM 60898, encaixe perfil DIN 35mm	C 32A	1
Interruptores		
Conjunto montado com 1 Interruptor Paralelo, 10A 250V~, 4"x2"	1P, 4"x2"	3
Conjunto montado com 1 Interruptor Simples, 10A 250V~, 4"x2"	1S, 4"x2"	3
Interruptores + Tomadas		
Conjunto montado de 1 Interruptor Simples + 1 Tomada 2P+T, 10A, 4"x2"	1S+1Tom. 10A, 4"x2"	3
Conjunto montado de 2 Tomadas 2P+T, 10A + 1 Interruptor Simples, postos horizontais, 4"x2"	2xTom. 10A+1S, 4"x2"	1
Placa saída de fio		
Conjunto montado de 1 Placa para Saída de Fio Ø11mm, 4"x2"	Saída de fio	1
Quadros		
Quadro de Distribuição 18/24 Disjuntores, de embutir, fabricado em PVC antichamas, com barramento de terra e neutro, porta branca, dimensões 350x378x78,7mm.	18/24 Disjuntores	1
Tomadas		
Conjunto montado de 2 Tomadas 2P+T, 10A, postos horizontais, 4"x2"	2x10A, 4"x2"	10

- Notas Gerais**
- 1- Eletrodutos embutidos no solo serão do tipo PEAD.
 - 2- Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
 - 3- Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
 - 4- Em todo eletroduto subterrâneo, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1kV, isolamento em EPR, temperatura 90°C.
 - 5- Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 70°C.
 - 6- A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
 - 7- O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
 - 8- O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
 - 9- Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
 - 10- Os circuitos foram numerados pela quantidade de fases, ou seja, circuitos bifásicos contêm dois números.
 - 11- Utilizar chuveiros com resistência blindada para evitar o desligamento incorreto do IDR.
 - 12- As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
 - 13- Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
 - 14- A indicação de potência em pontos de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme precrições da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
 - 15- Para As tomadas sem indicação de potência foi considera 100 VA.

- Notas Gerais**
- Tomada Baixa 2P+T, 10A, a 30cm do piso, embutido em caixa 4x2
 - Tomada Média 2P+T, 10A, a 110cm do piso, embutido em caixa 4x2
 - Tomada Alta 2P+T, 10A, a 210cm do piso, embutido em caixa 4x2
 - Tomada Baixa 2P+T, 20A, a 30cm do piso, embutido em caixa 4x2
 - Tomada Média 2P+T, 20A, a 110cm do piso, embutido em caixa 4x2
 - Tomada Alta 2P+T, 20A, a 210cm do piso, embutido em caixa 4x2
 - Ponto de Força com placa saída de fio, a 230cm do piso acabado
 - Interruptor simples de uma seção, embutido em caixa 4x2
 - Interruptor paralelo (three-way), embutido em caixa 4x2
 - Ponto para campainha
 - Condutores Neutro, Fase, Terra e Retorno, respectivamente
 - Ponto de luz embutido no teto
 - Eletroduto corrugado flexível embutido no teto ou na parede
 - Eletroduto de PEAD embutido no piso
 - Quadro geral de luz e força embutido a 1,50 do piso acabado
 - Caixa para medidor
 - Caixa de passagem no piso

Legenda Planta Baixa

DIAS ENGENHARIA

0	EMISSÃO INICIAL	Data Emissão Inicial	Emissor Inicial
No.	ALTERAÇÃO	DATA	DESENHO

NÚMERO ART DE PROJETO: **ART** PA20230916417

NÚMERO ART DE EXECUÇÃO: **ART**

QUADRO DE ÁREAS (m²)

Área do Terreno: 151,48 m² | A Construir: 79,60 m²

ELETRICO

TIPO DE OBRA: Residencial

PROPRIETÁRIO: AGNALDO MUNIZ AGUIAR - CPF: 403.557.212-87

LOCALIZAÇÃO: Rua Juvenal Ferreira Lima, Nº 570, Bela Vista, Itaituba-PA

AUTOR DO PROJETO: EDUARDO MACHADO AGUIAR

RESPONSÁVEL TÉCNICO: FERNANDO DIAS DOS SANTOS - CREA: 43785PA

ESCALA: INDICADA

ARQUIVO:

LOCAL: ITAITUBA - PA

DATA INICIAL: 17/03/2023

DATA DE IMPRESSÃO: 17/04/2023

REVISÃO

VER.01-REV.00

1

PRANCHA: 1 / 2

Painel: QDC 01

Localização: Alimentação: 127/220V Bifásico (2F+N+T)
 Alimentado por: MED
 Montagem: Embutido

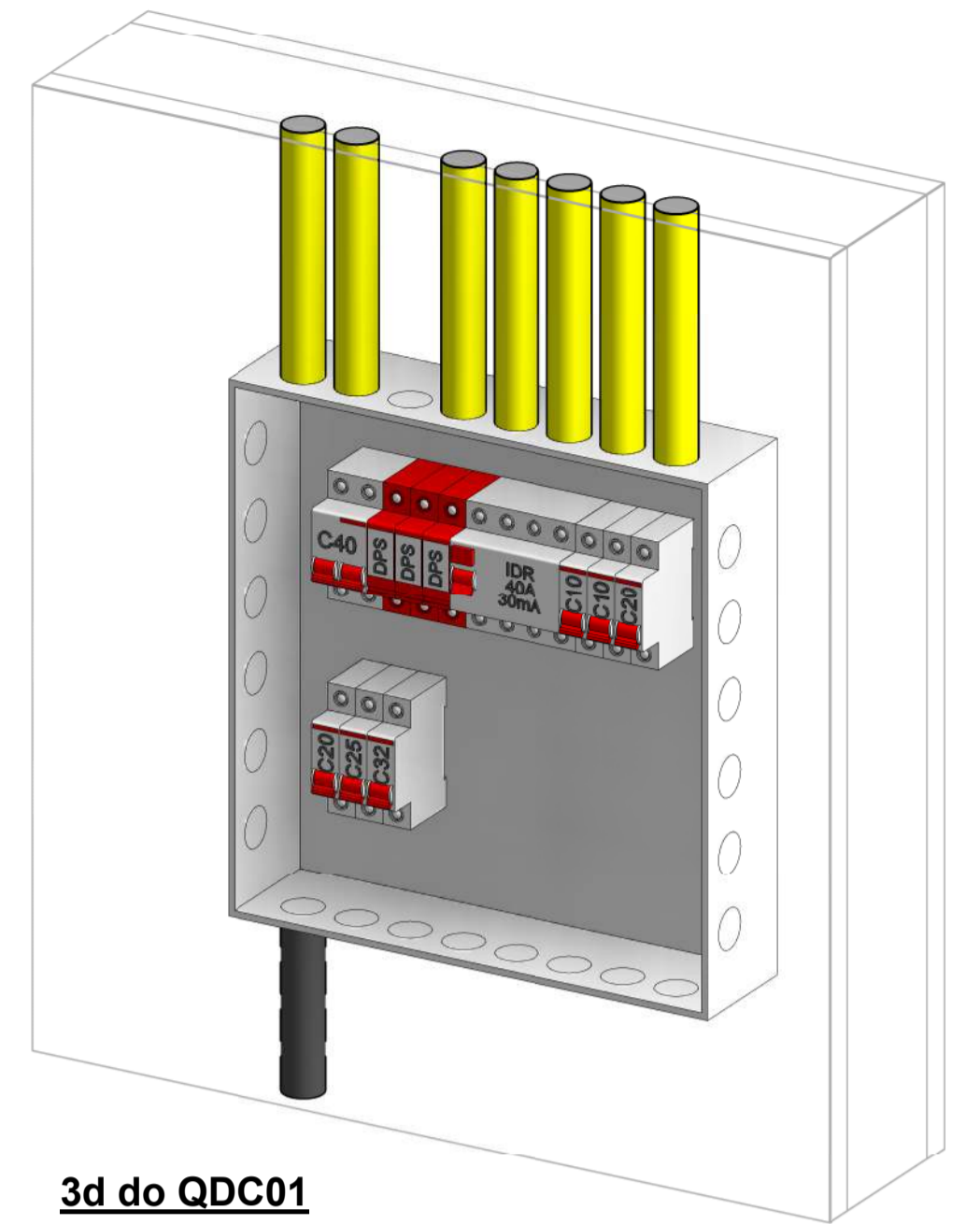
Circuito	Descrição	Tensão (V)	Esquema	Potência Total (VA)	FP	Potência Total (W)	Corrente Nominal (A)	FCA	FCT	Ib: Corrente de Projeto Corrigida (A)	In: Disjuntor (A)	Tipo de Instalação	Condutor Pré-Dimensionado (Seção e Iz: Capacidade de condução de Corrente)	Seção do Condutor Adotado (mm²)	L Aprox. (m)	L Considerado (m)	Queda de Tensão (%)	A	B
1	Iluminação 01	127,00	FNT	680 VA	1	680 W	5,35 A	0,7	1	7,65 A	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc (lum.)	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	1,5	13,62	14	1,40	680 VA	
2	Iluminação 02	127,00	FNT	600 VA	1	600 W	4,72 A	0,7	1	6,75 A	10,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc (lum.)	1-#1,5(17,5A), 1-#1,5(17,5A), 1-#1,5	1,5	10,01	11	0,97		600 VA
3	Sala e dormitório 01	127,00	FNT	1100 VA	0,8	880 W	8,66 A	0,7	1	12,37 A	20,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2,5	12,47	13	1,26	1100 VA	
4	suite e closet	127,00	FNT	1100 VA	0,8	880 W	8,66 A	0,7	1	12,37 A	20,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#2,5(24A), 1-#2,5(24A), 1-#2,5	2,5	14,61	15	1,46		1100 VA
5	Cozinha e area de serviço	127,00	FNT	1800 VA	0,8	1440 W	14,17 A	0,7	1	20,25 A	25,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#4,0(32A), 1-#4,0(32A), 1-#4,0	4	15,30	16	1,59	1800 VA	
6	portão e campainha	127,00	FNT	2000 VA	1	2000 W	15,75 A	0,7	1	22,50 A	32,00 A	[Cu/PVC/750V/70°]-Un-B1-2Cc	1-#4,0(32A), 1-#4,0(32A), 1-#4,0	4	13,77	14	1,55		2000 VA
7	Reserva	--	FNT	1200 VA	--	--	--	--	--	--	20,00 A	--	--	--	--	--	--	1200 VA	
8	Reserva	--	FNT	1200 VA	--	--	--	--	--	--	20,00 A	--	--	--	--	--	--		1200 VA
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			
Totais:																		4546 VA	4726 VA

Legenda:

FP: Fator de Potência Ib: Corrente de Projeto Corrigida(A) (Ib < In < Iz)
 FCA:Fator de Correção por Agrupamento In:Corrente Nominal do Disjuntor (A)
 FCT:Fator de Correção por Temperatura Iz: Capacidade de condução de corrente do condutor(A)

Tipo de Carga	Potência Instalada (VA)	Fator de Demanda	Potência Demandada (VA)	Totais do Painel
TUEs (Residencial)	2000 VA	1,00	2000 VA	Potência Instalada: 9199 VA
Iluminação+TUGs (Residencial)	5082 VA	0,45	2287 VA	
Reposição	2400 VA	1,00	2400 VA	Potência Demandada: 6506 VA
				Corrente Total: 41,81 A
				Corrente Total Demandada: 29,57 A

Notas:



3d do QDC01

Notas Gerais

- 1- Eletrodutos embutidos no solo serão do tipo PEAD.
- 2- Os condutores não cotados serão de #2,5mm², os condutores de retorno serão de #1,5mm².
- 3- Os eletrodutos não cotados serão de Ø25mm.
- 4- Em todo eletroduto subterrâneo, os condutores deverão ser de cobre, classe 0,6/1kV, isolamento em EPR, temperatura 90°C.
- 5- Os condutores elétricos de distribuição deverão ser de cobre, classe 450/750V, isolamento em PVC, temperatura 70°C.
- 6- A seção do condutor neutro é igual ao da fase do circuito, salvo indicação contrária.
- 7- O condutor neutro não poderá ser ligado ao condutor proteção terra após passar pelo quadro geral da instalação.
- 8- O condutor de proteção nunca deverá ser ligado ao IDR.
- 9- Utilizar um condutor neutro para cada circuito.
- 10- Os circuitos foram numerados pela quantidade de fases, ou seja, circuitos bifásicos contém dois números.
- 11- Utilizar chuveiros com resistência blindada para evitar o desligamento incorreto do IDR.
- 12- As instalações elétricas deverão ser executadas respeitando os padrões de qualidade e segurança estabelecidos na norma NBR5410:2004.
- 13- Todos os pontos metálicos deverão ser aterrados.
- 14- A indicação de potência no pontos de luz são os valores calculados para dimensionamento dos circuitos conforme precificões da NBR 5410, não necessariamente correspondem ao valor exato das lâmpadas a serem instaladas.
- 15- Para As tomadas sem indicação de potência foi considera 100 VA.

Notas Gerais

LEGENDA DIAGRAMAS UNIFILARES	
	Disjuntor Termomagnético Monopolar
	Disjuntor Termomagnético Bipolar
	Condutores Neutro, Fase, Terra, respectivamente
	DPS-Dispositivo de proteção contra surtos
	IDR-Interruptor Diferencial Residual (Imax=30mA)
	Medidor de Energia

Legenda Diagrama Unifilar

Painel: MED

Sistema de Alimentação: 127/220V Bifásico (2F+N+T)

Circuito	Descrição	In: Disjuntor (A)	Tipo de Instalação	Condutor Calculado / Capacidade de condução de corrente
1	QDC 01	40,00 A	[Cu/EPR-XLPE/0,6-1kV/90°]-Un-D-3Cc	2-#10,0 (61 A), 1-#10,0 (61 A), 1-#6,0
2				
3				
4				

Classificação da Carga	Potência Instalada	Fator de Demanda	Potência Demandada	Totais do Painel
TUEs (Residencial)	2000 VA	1,00	2000 VA	Potência Total Instalada: 9199 VA
Iluminação+TUGs (Residencial)	5082 VA	0,45	2287 VA	
Reposição	2400 VA	1,00	2400 VA	Potência Total Demandada: 6506 VA
				Corrente Total Instalada: 41,81 A
				Corrente Total Demandada: 29,57 A

Notas:

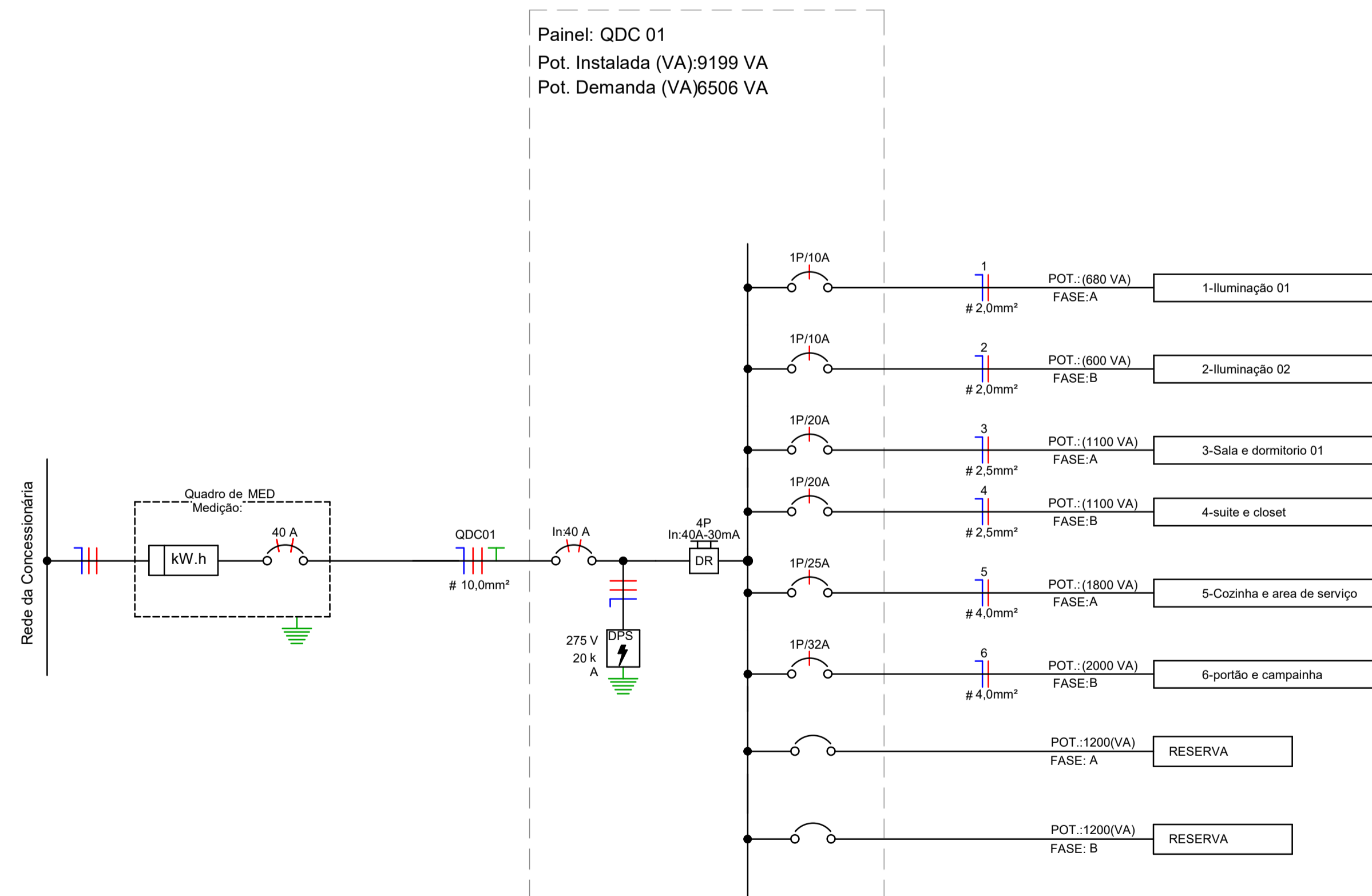
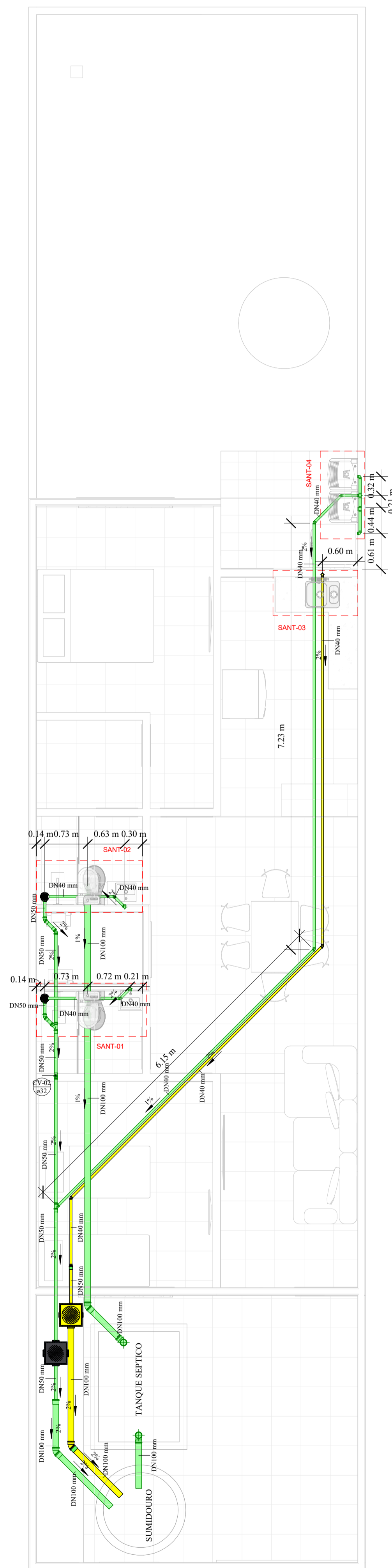


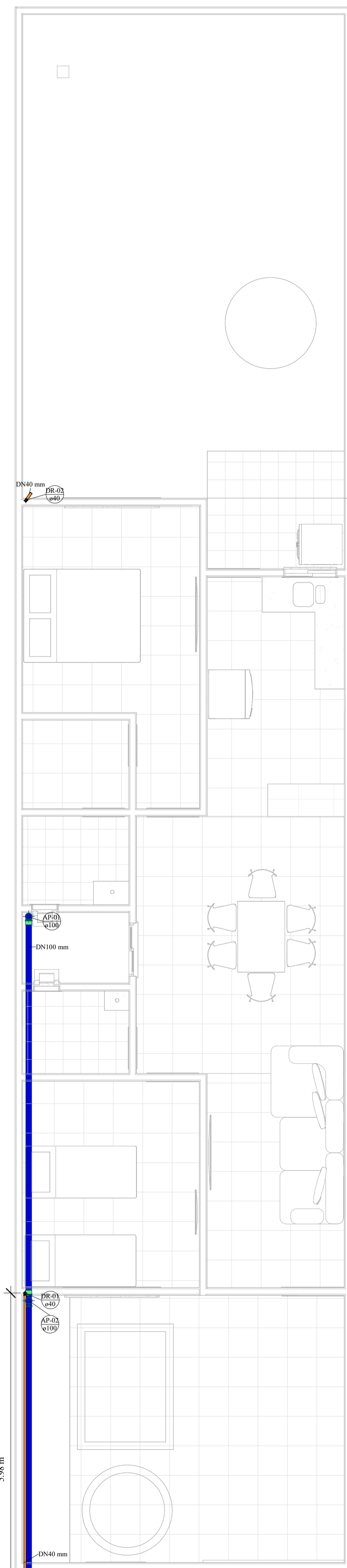
Diagrama Unifilar

DIAS ENGENHARIA		ELETTRICO	
0	EMISSÃO INICIAL	Data Emissão Inicial	Emissor Inicial
No.	ALTERAÇÃO	DATA	DESENHO
NÚMERO ART DE PROJETO: ART PA20230916417		NÚMERO ART DE EXECUÇÃO: ART	
QUADRO DE ÁREAS (m²)			
Área do Terreno: 151,48 m²		Á Construir: 79,60 m²	
TIPO DE OBRA: Residencial PROPRIETÁRIO: AGNALDO MUNIZ AGUIAR - CPF: 403.557.212-87 LOCALIZAÇÃO: Rua Juvenal Ferreira Lima, N° 570, Bela Vista, Itaituba-PA AUTOR DO PROJETO: EDUARDO MACHADO AGUIAR CONTEÚDO DA FOLHA: painel QDC01, Painel MED, Diagrama Unifilar, Quadro de distribuição, Notas Gerais, Legenda Diagrama Unifilar RESPONSÁVEL TÉCNICO: FERNANDO DIAS DOS SANTOS - CREA: 43785PA			
ESCALA: INDICADA	LOCAL: ITAITUBA - PA	REVISÃO	
ARQUIVO:	DATA INICIAL: 17/03/2023	DATA DE IMPRESSÃO: 17/04/2023	VER.01-REV.00 2
			PRANCHA: 2 / 2

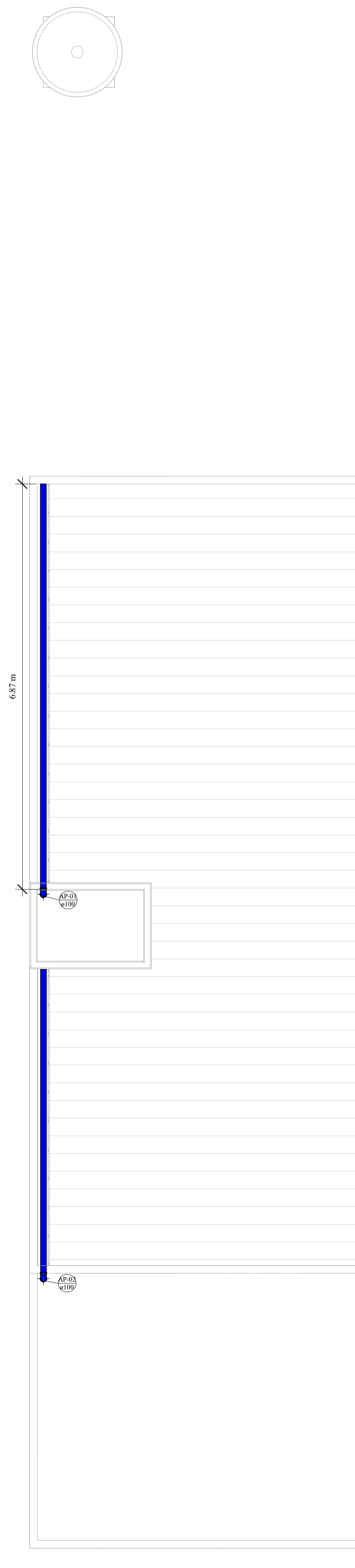
APÊNDICE D – PROJETO HIDROSSANITÁRIO



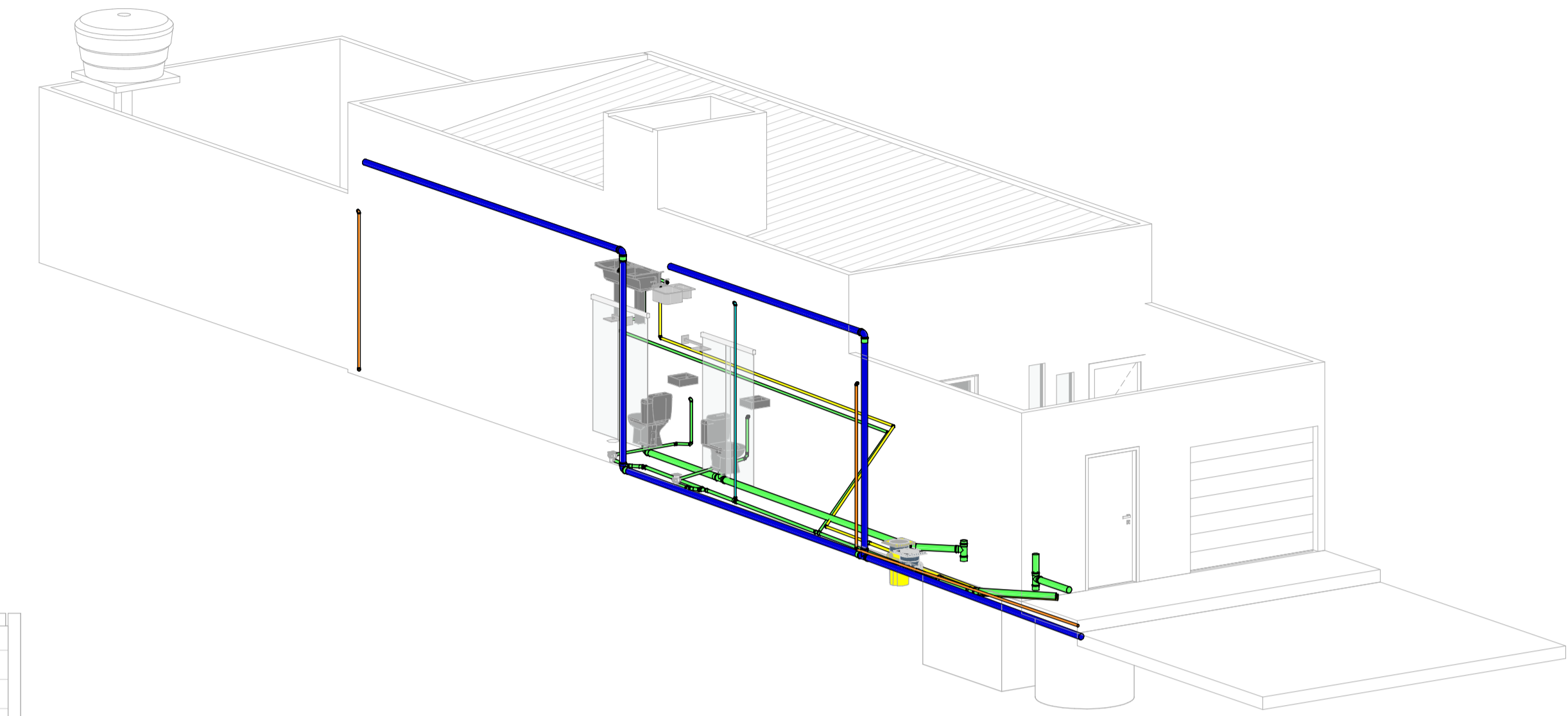
1 Planta tecnica Sanitário
1 : 50



2 Planta tecnica Pluvial e Dreno
1 : 50



3 COBERTURA
1 : 50



4 VISTA 3D

Caixas e Ralos	
QTD.	DESCRIÇÃO
2	Antiespuma 100 mm, Esgoto - TIGRE
2	Corpo Caixa Sifonada Girafácil (5 Entradas), 100 x 140 x 50mm, Esgoto - TIGRE
2	Prolongador sem entrada DN300, Esgoto - TIGRE
2	Prolongamento p/ Caixa Sifonada 100 x 100mm, Esgoto - TIGRE

Conexões para Esgoto	
QTD.	DESCRIÇÃO
1	Bucha de Redução Longa 50x40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
7	Joelho 45° 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
3	Joelho 45° 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
3	Joelho 45° 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
15	Joelho 90° 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
4	Joelho 90° 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
1	Junção Simples 50 x 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
7	Luva Simples 50mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
12	Luva Simples 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
5	Produto Inexistente
2	Tê 40 x 40mm, Esgoto Série Normal - TIGRE
4	Tê 100 x 100mm, Esgoto Série Normal - TIGRE

Tubos Rígidos		
COMPRI-MENTO	DIÂMETRO	
Tubo Série Normal		
3.10 m	32.00 mm	
45.06 m	40.00 mm	
8.93 m	50.00 mm	
45.11 m	100.00 mm	

Caixas de Gordura e Inspeção		
Quantidade	Descrição	Linha
Prolongador sem entrada DN300, Esgoto - TIGRE		
1	Prolongador sem entrada DN300, Esgoto - TIGRE	Caixas de Gordura e Inspeção
1	Prolongador sem entrada DN300, Esgoto - TIGRE	Caixas de Gordura e Inspeção
2		



Sanitário

TIPO DE OBRA:
Residencial

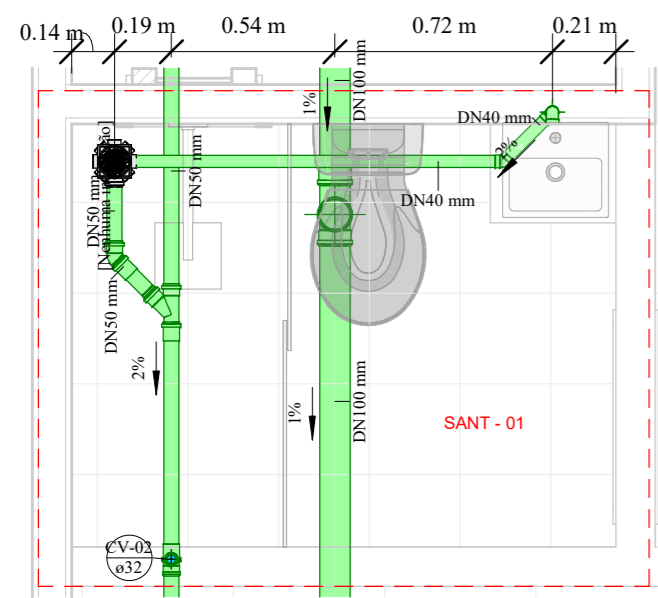
LOCALIZAÇÃO:
Rua Juvenal Ferreira Lima, N° 570, Bela Vista, Itaituba-PA

CONTEÚDO DA FOLHA:
PLANTA TÉCNICA SANITARIA, PLUVIAL, DRENO, COBERTURA, VISTA 3D E LISTA DE MATERIAS

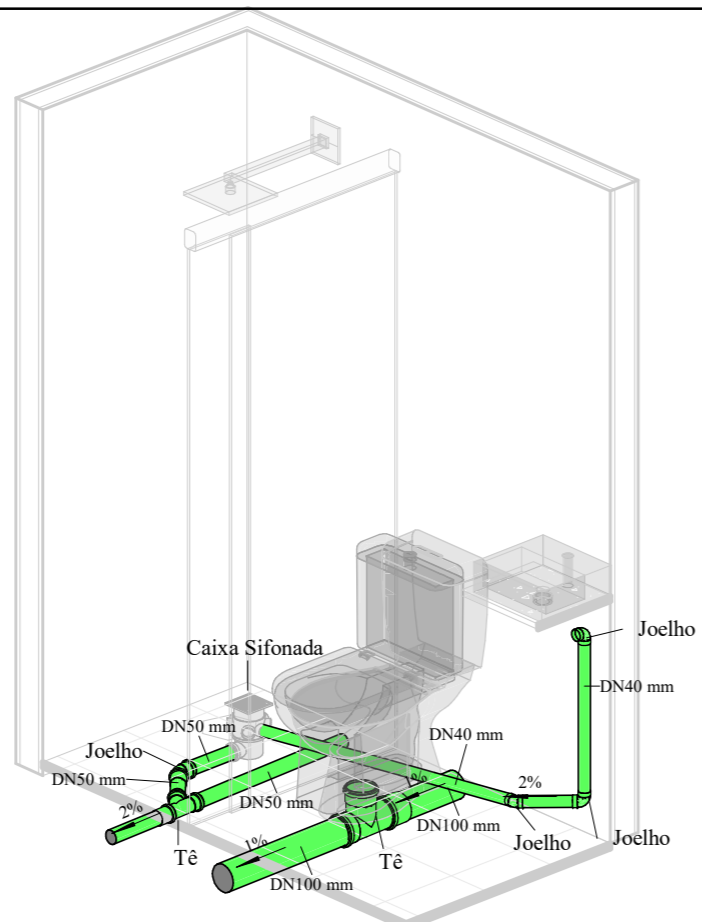
0	EMISSÃO INICIAL	Data Emissao Inicial	Emissor Inicial
No.	ALTERAÇÃO	DATA	DESENHO
NÚMERO ART DE PROIETO: ART PA20230916417		NÚMERO ART DE EXECUÇÃO: ART	
Área do Terreno: 151,48M²		Á Construir: 79,60 M²	
PROPRIETÁRIO: AGNALDO MUNIZ AGUIAR CPF: 403.557.212-87			
AUTOR DO PROIETO: EDUARDO MACHADO AGUIAR			
RESPONSÁVEL TÉCNICO: FERNANDO DIAS DOS SANTOS - CREA: 43785PA			

ESCALA : INDICADA	LOCAL: ITAITUBA - PA	REVISÃO
ARQUIVO:	DATA INICIAL: 17/03/2023	DATA DE IMPRESSÃO: 17/04/2023

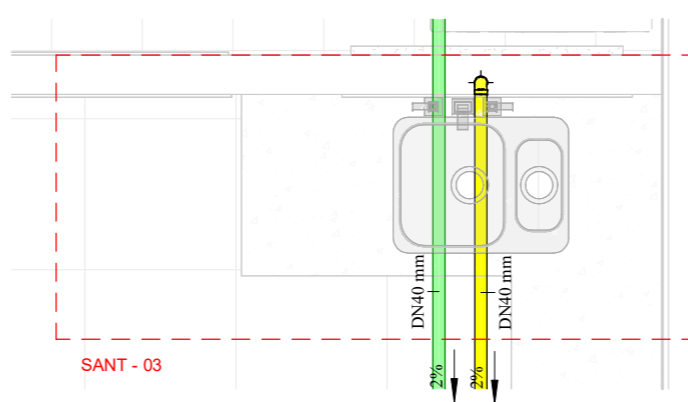
VER.01-REV.00	01
PRANCHA: 01 / 02	



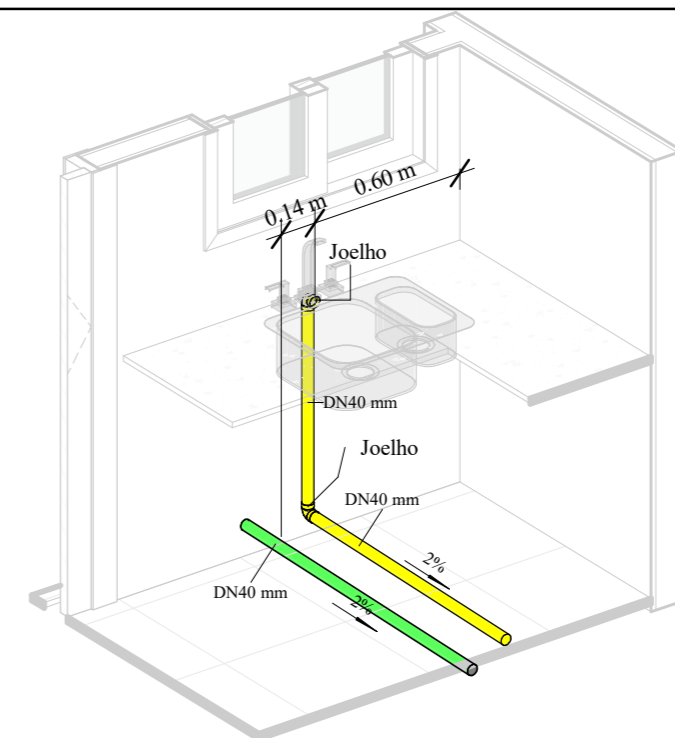
1 SANT - 01
1 : 25



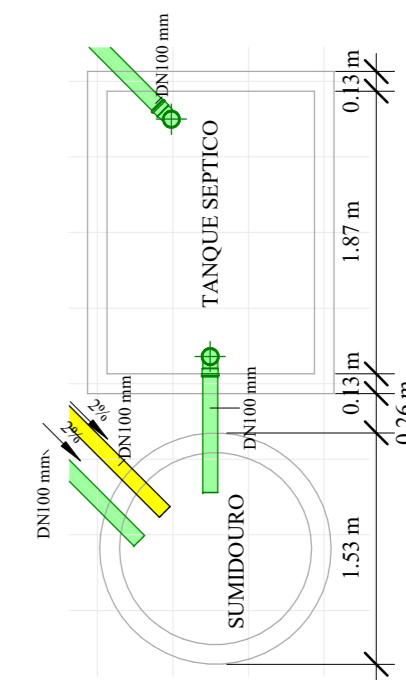
2 ISO SANT - 01



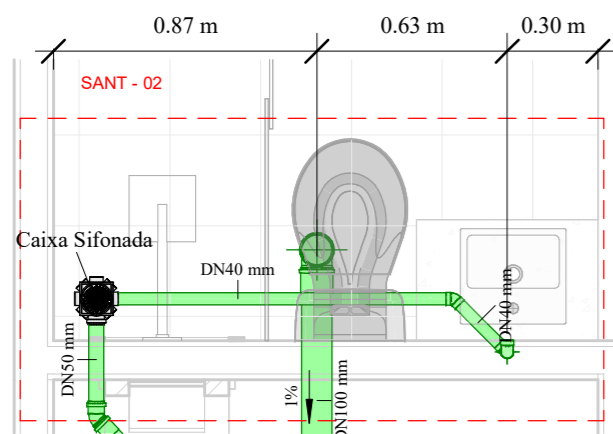
5 SANT - 03
1 : 25



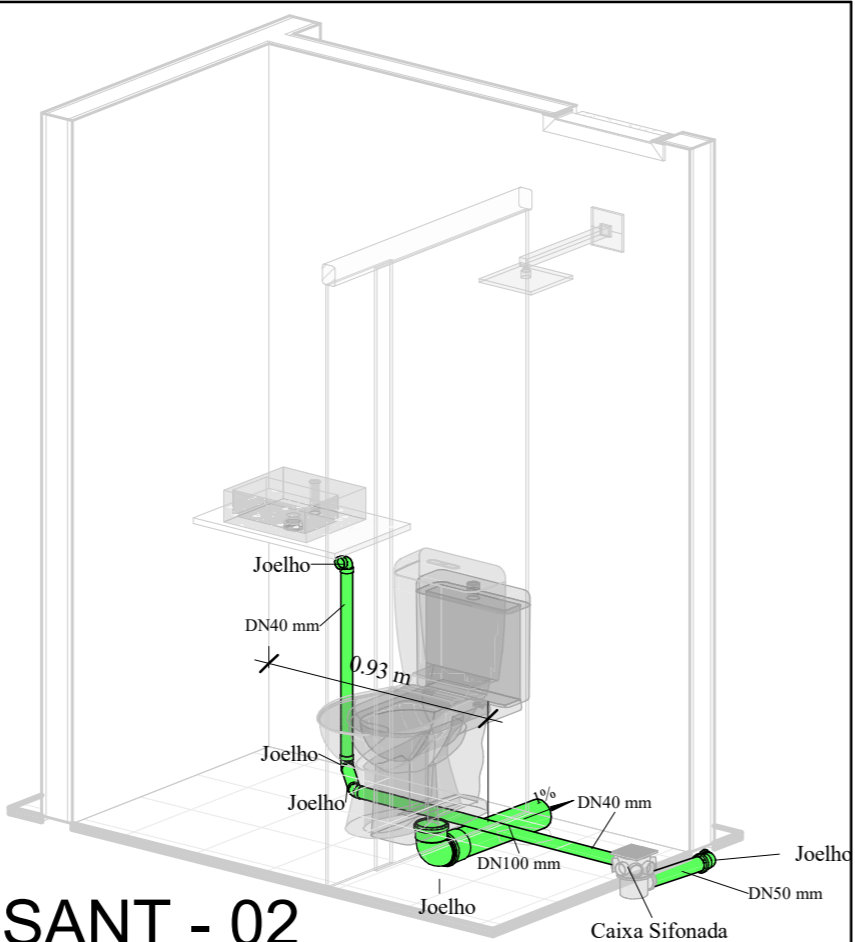
6 ISO SANT - 03



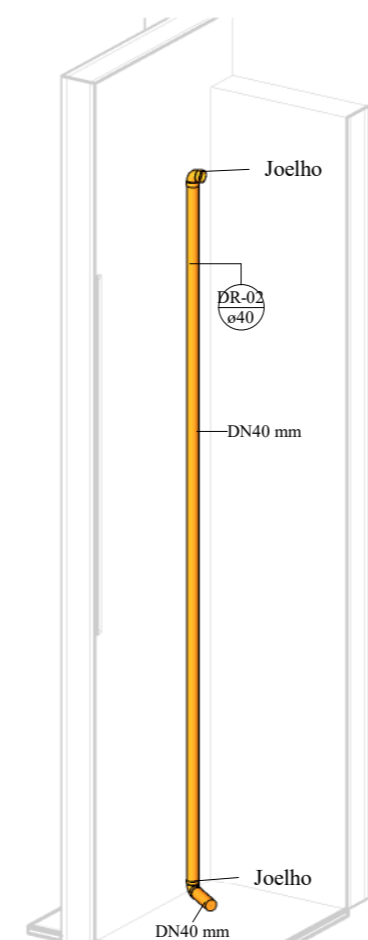
11 Det. Fossa e Sumidouro
1 : 50



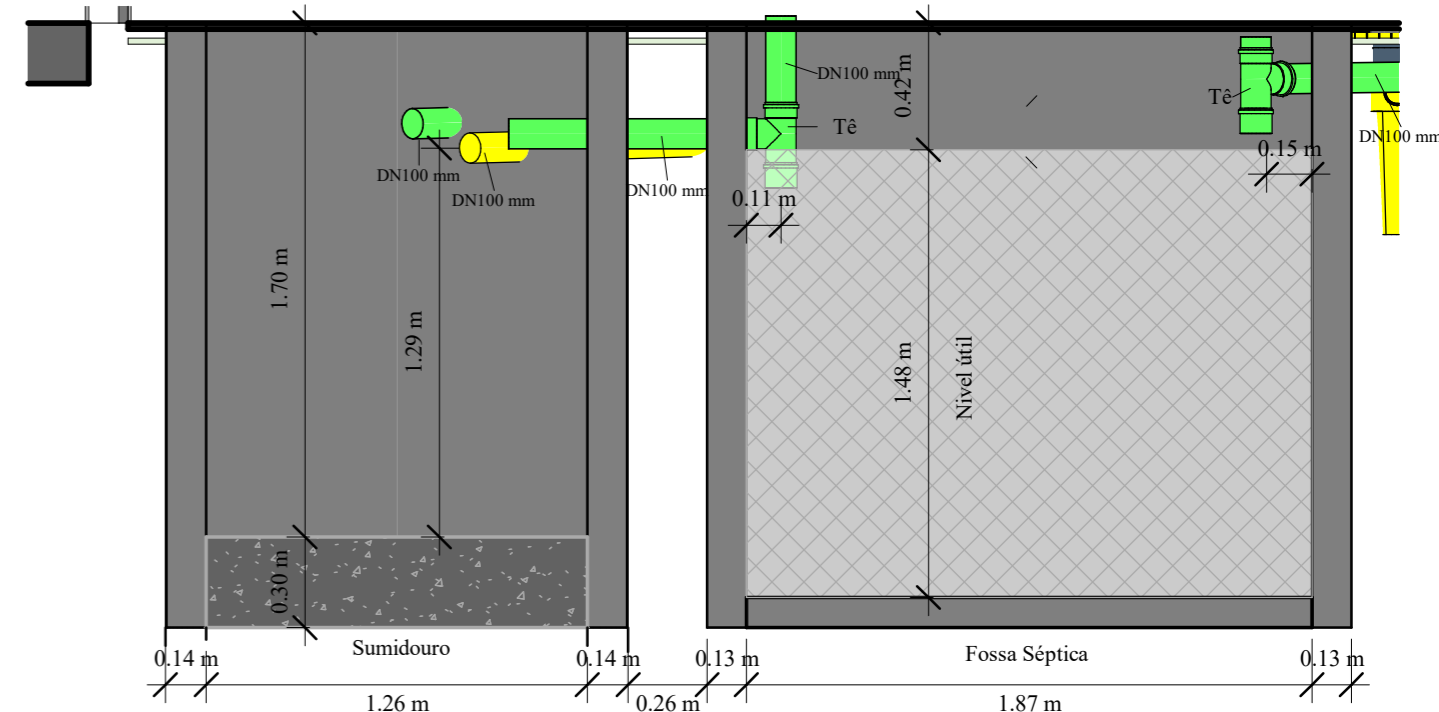
3 SANT - 02
1 : 25



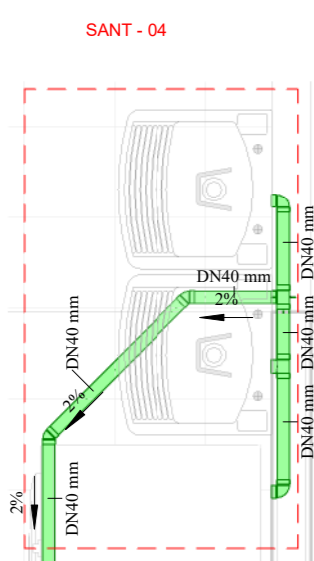
4 ISO SANT - 02



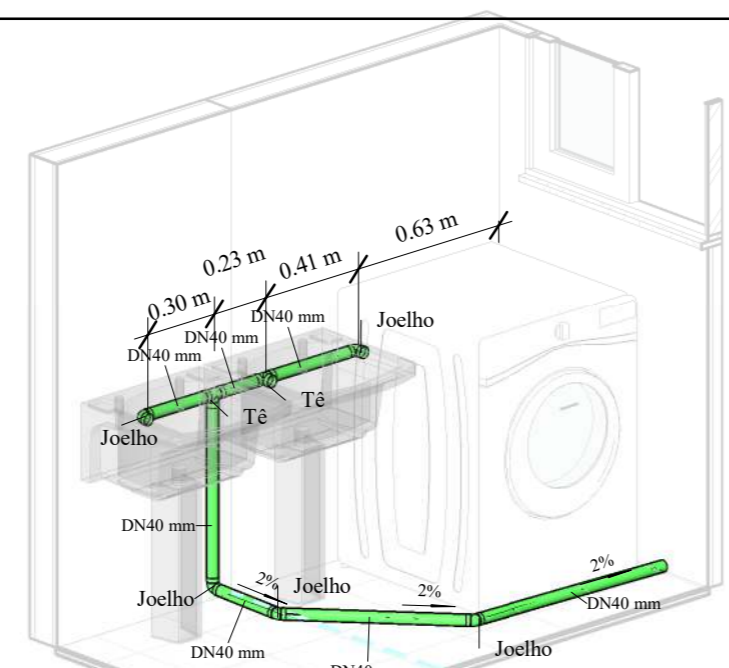
10 ISO Dreno 02



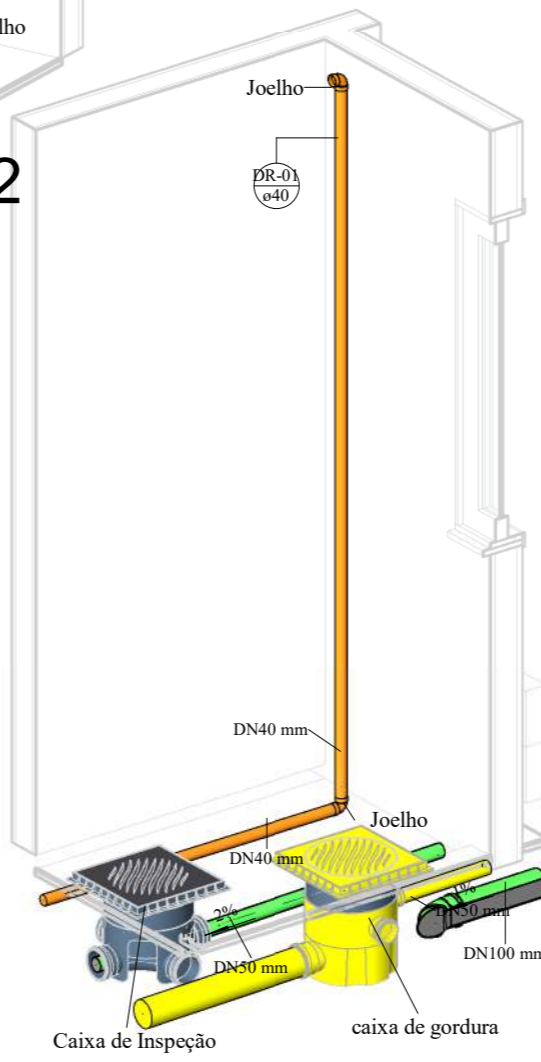
12 Corte da Fossa e Sumidouro
1 : 25



7 SANT - 04
1 : 25



8 ISO SANT - 04



9 ISO Dreno 01 e caixas

	0	EMISSÃO INICIAL	Data Emissão Inicial	Emissor Inicial	
	No.	ALTERAÇÃO	DATA	DESENHO	
	NÚMERO ART DE PROJETO: ART PA20230916417		NÚMERO ART DE EXECUÇÃO: ART		
	Área do Terreno: 151,48M ²		À Construir: 79,60 M ²		
Sanitario					
TIPO DE OBRA: Residencial		PROPRIETÁRIO: AGNALDO MUNIZ AGUIAR CPF: 403.557.212-87			
LOCALIZAÇÃO: Rua Juvenal Ferreira Lima, N° 570, Bela Vista, Itaituba-PA		AUTOR DO PROJETO: EDUARDO MACHADO AGUIAR			
CONTEÚDO DA FOLHA: DETALHAMENTOS DOS SANT, ISO, FOSSA E SUMIDOURO		RESPONSÁVEL TÉCNICO: FERNANDO DIAS DOS SANTOS - CREA: 43785PA			
ESCALA : INDICADA	LOCAL: ITAITUBA - PA	REVISÃO		02	
ARQUIVO:	DATA INICIAL: 17/03/2023	DATA DE IMPRESSÃO: 17/04/2023	VER.01-REV.00		
PRANCHA: 02 / 02					

**ANEXO A – CRONOGRAMA PLANEJADO PELA EMPRESA RESPONSÁVEL
PELA OBRA RESIDENCIAL**

**OBRA RESIDENCIAL MUNICIPIO DE
ITAITUBA-PA**

Powered by monday.com

Nome	Cronograma - Inicio	Cronograma - Final	Duração	% (conclusão da obra)
DEMOLIÇÃO E LIMPEZA	07/08/2023	21/08/2023	15	7,5
TERRAPLANAGEM	22/08/2023	21/09/2023	30	15,0
FUNDAÇÃO	22/09/2023	12/10/2023	20	10,0
ALVENARIA	13/10/2023	12/11/2023	30	15,0
COBERTURA	13/11/2023	27/11/2023	15	7,5
ELÉTRICA, HIDRÁULICA E HIDROSSANITÁRIA	28/11/2023	13/12/2023	15	7,5
ACABAMENTO	14/12/2023	23/02/2024	75	37,5
	07/08/2023	23/02/2024	200	100,00

**ANEXO B – ORÇAMENTO PLANEJADO PELA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA
OBRA RESIDENCIAL**



**EXECUÇÃO EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL AREA ESTIMADA 96 M² E
EDÍCULA DE 24 M²**

	DESCRIÇÃO SERVIÇOS	UM	QUANT	VALOR	T. M.O	T. MAT
1.0	ALVENARIA	M ²	280,00	R\$ 100,00	R\$16.800,00	R\$11.200,00
1.1	ESTRUTURA EM CONCRETO	ML	300,00	R\$ 44,13		R\$13.239,00
1.2	REBOCO	M ²	558,00	R\$ 30,00	R\$11.160,00	R\$5.580,00
1.3	CHAPISCO	M ²	558,00	R\$ 10,00	R\$2.790,00	R\$2.790,00
1.4	PINTURA	M ²	558,00	R\$ 20,00	R\$5.580,00	R\$5.580,00
1.5	PISO CONCRETO	M ²	96,00	R\$ 83,00	R\$2.400,00	R\$5.568,00
1.6	PISO CERAMICO COMUM (CASA)	M ²	96,00	R\$ 115,00	R\$4.320,00	R\$6.720,00
1.7	REVESTIMENTO - (COZINHA / BANHEIROS)	M ²	57,15	R\$ 115,00	R\$2.571,75	R\$4.000,50
1.8	COBERTURA METALICA ESTRUTURA	M ²	96,00	R\$ 165,00	R\$4.320,00	R\$11.520,00
1.9	COBERTURA METALICA TELHA	M ²	96,00	R\$ 71,00	R\$1.536,00	R\$5.280,00
1.10	RUFO	M	14,00	R\$ 70,00	R\$210,00	R\$770,00
1.11	CALHA	M	14,00	R\$ 70,00	R\$210,00	R\$770,00
1.12	FORMO PVC	M ²	96,00	R\$ 50,00	R\$1.440,00	R\$3.360,00
1.13	FORMO ESTRUTURA	M ²	96,00	R\$ 65,00	R\$2.400,00	R\$3.840,00
1.14	ELETRICA	VB	1,00	R\$ 3.000,00	R\$1.500,00	R\$1.500,00
1.15	HIDRAULICA	VB	1,00	R\$ 2.500,00	R\$1.000,00	R\$1.500,00
1.16	LOUÇAS METAIS	UM				
1.17	VASO	UM	2,00	R\$ 500,00	R\$100,00	R\$900,00
1.18	PIA	UM	2,00	R\$ 500,00	R\$100,00	R\$900,00
1.19	CHUVEIRO	UM	2,00	R\$ 130,00	R\$60,00	R\$200,00
1.20	PORTA ACESSORIOS	UM	2,00	R\$ 285,00	R\$70,00	R\$500,00
1.21	TAMPA VASOS	UM	2,00	R\$ 145,00	R\$50,00	R\$240,00
1.22	DUCHA	UM	2,00	R\$ 175,00	R\$50,00	R\$300,00
1.23	TORNEIRA	UM	2,00	R\$ 175,00	R\$50,00	R\$300,00
1.24	RALOS	UM	2,00	R\$ 75,00	R\$50,00	R\$100,00
1.25	NICHO	UM	2,00	R\$ 275,00	R\$50,00	R\$500,00
1.26	PORTA MADEIRA	UM	6,00	R\$ 600,00	R\$600,00	R\$3.000,00
	BANCADA PIA COZINHA	UM	1,00	R\$ 1.800,00		R\$1.800,00
1.27	JANELA VIDRO - 1,40X1,1	UM	2,00	R\$ 1.360,00	R\$500,00	R\$2.220,00
1.28	JANELA VIDRO BANHEIRO - 60X60 M	UM	2,00	R\$ 750,00	R\$500,00	R\$1.000,00
1.29	PORTA VIDRO CORRER - 1,2X2,10	UM	1,00	R\$ 2.050,00	R\$250,00	R\$1.800,00
1.30	SOLEIRA JANELA VIDRO	UM	2,00	R\$ 175,00	R\$50,00	R\$300,00
1.31	SOLEIRA PORTA VIDRO	UM	1,00	R\$ 175,00	R\$25,00	R\$150,00
	RESIDENCIA 96 M²				R\$60.742,75	R\$97.427,50
	SERVIÇOS ADICIONAIS					
	LIMPEZA TERRENO (RETRO)	UM	1,00		R\$1.000,00	R\$2.000,00
	RETIRADA MATERIAL	UM	1,00		R\$1.000,00	R\$2.000,00
	REATERRO	CARGA	6,00		R\$1.000,00	R\$2.400,00
	ADITIVO MURO				R\$3.600,00	R\$8.829,75
	ADITIVO ARRIMO				R\$4.000,00	R\$7.000,00
	ADITIVO CASCALHO				R\$1.200,00	R\$1.800,00
	ADITIVO EDÍCULA				R\$4.000,00	R\$7.000,00
	ADICIONAIS				R\$15.800,00	R\$31.029,75
	TOTAL				R\$76.542,75	R\$128.457,25
	RESIDÊNCIA 96 M² + EDÍCULA DE 24 M²				R\$ 205.000,00	

ANEXO C – FOTOGRAFIAS DA CONSTRUÇÃO RESIDENCIAL ANTIGA E NOVA

FACHADA DA CONSTRUÇÃO ANTIGA



FACHADA DA CONSTRUÇÃO NOVA

